

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 9월 1일 (01.09.2022)



(10) 국제공개번호

WO 2022/182192 A1

(51) 국제특허분류:

G02B 13/00 (2006.01)

G02B 3/00 (2006.01)

G02B 3/04 (2006.01)

G03B 17/12 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/002777

(22) 국제출원일:

2022년 2월 25일 (25.02.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2021-0026940 2021년 2월 26일 (26.02.2021) KR

(71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 07796 서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR).

(72) 발명자: 서은성 (SEO, Eun Sung); 07796 서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR). 문영섭 (MOON, Young Seop); 07796 서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR).

30, Seoul (KR). 지정구 (JI, Jung Goo); 07796 서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30, Seoul (KR).

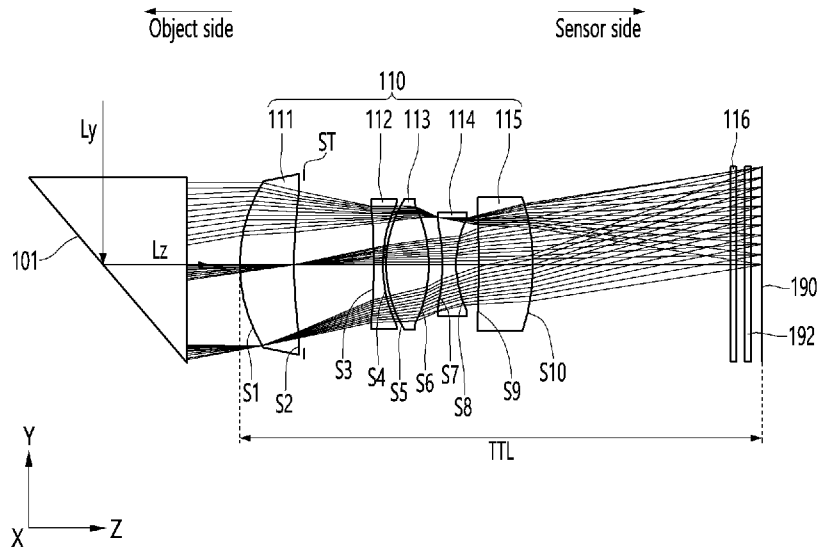
(74) 대리인: 허용록 (HAW, Yong Noke); 06252 서울특별시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유

(54) Title: OPTICAL SYSTEM AND CAMERA MODULE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 광학계 및 이를 구비한 카메라 모듈



(57) Abstract: An optical system disclosed in an embodiment of the present invention may comprise a plurality of lenses arranged in a direction from an object side to a sensor side, wherein: at least one first lens among the plurality of lenses includes a first surface which is the object-side surface thereof and a second surface which is the sensor-side surface thereof; the length of the first surface in a first direction is different from the length of the second surface in the first direction; the length of the first surface in the first direction is shorter than the length of the first surface in a second direction; the first direction is orthogonal to the optical axis of the lenses; and the second direction is orthogonal to the first direction and the optical axis.

(57) 요약서: 발명의 실시 예에 개시된 광학계는 물체측에서 센서측 방향으로 배열된 복수개의 렌즈를 포함하며, 상기 복수개의 렌즈 중 적어도 하나의 제1 렌즈는 물체측 면인 제1면 및 센서측 면인 제2면을 포함하며, 상기 제1면의 제1방향 길이는 상기 제2면의 상기 제1방향 길이와 다르고, 상기 제1면의 상기 제1방향 길이는 상기 제1면의 제2방향 길이보다 짧으며, 상기 제1방향은 상기 렌즈들의 광축과 직교하며, 상기 제2방향은 상기 제1방향과 상기 광축과 직교할 수 있다.

[다음 쪽 계속]

WO 2022/182192 A1

럼 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 광학계 및 이를 구비한 카메라 모듈

기술분야

- [1] 발명의 실시 예는 광학계 및 이를 구비한 카메라 모듈에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 카메라 모듈은 객체를 촬영하여 이미지 또는 동영상으로 저장하는 기능을 수행하며 다양한 어플리케이션에 장착되고 있다. 특히 카메라 모듈은 초소형으로 제작되어 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 등의 휴대용 디바이스뿐만 아니라 드론, 차량 등에 적용되어 다양한 기능을 제공하고 있다. 예를 들어, 카메라 모듈의 광학계는 상(image)를 결상하는 촬상 렌즈, 결상된 상을 전기적 신호로 변환하는 이미지 센서를 포함할 수 있다. 이때, 상기 카메라 모듈은 이미지 센서와 촬상 렌즈 사이의 간격을 자동 조절하여 렌즈의 초점거리를 정렬하는 오토포커스(autofocus, AF) 기능을 수행할 수 있고, 줌 렌즈(zoom lens)를 통해 원거리의 객체의 배율을 증가 또는 감소시켜 촬영하는 줌 업(zoom up) 또는 줌 아웃(zoom out)의 줌인(zooming) 기능을 수행할 수 있다.
- [3] 카메라 모듈은 영상 흔들림 방지(image stabilization, IS)기술을 채용하여 불안정한 고정장치 혹은 사용자의 움직임에 의해 카메라가 움직임인 경우, 영상의 흔들림을 보정하거나 방지하는 기술이 채용되고 있다. 이러한 카메라 모듈이 이미지를 얻기 위해 가장 중요한 요소는 이미지를 결상하는 촬상 렌즈이다. 최근 고화질, 고해상도 등 고성능에 대한 관심이 높아지고 있으며, 이를 구현하기 위해 복수의 렌즈를 포함하는 광학계에 대한 연구가 진행되고 있다. 예를 들어, 고성능의 광학계 구현을 위해 정(+) 또는/및 부(-)의 굴절력을 가지는 복수의 촬상 렌즈를 이용한 연구가 진행되고 있다. 그러나, 복수의 렌즈를 포함할 경우 광학계 전체가 증가할 수 있고, 우수한 광학적 특성, 수차 특성을 도출하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 발명의 실시 예에서 복수의 렌즈 중 적어도 하나는 물체측 제1면과 센서측 제2면 중 어느 하나는 비 원형 형상인 광학계를 제공할 수 있다. 발명의 실시 예에서 복수의 렌즈 중 적어도 하나는 물체측 제1면과 센서측 제2면 중 어느 하나는 광축과 직교하는 제1,2방향의 길이가 다른 광학계를 제공할 수 있다. 발명의 실시 예에서 복수의 렌즈 중 적어도 하나는 제2방향의 일측 또는 양 측면이 광축에 대해 기울기를 갖는 광학계를 제공할 수 있다. 발명의 실시 예에서 복수의 렌즈 중 적어도 하나는 경사진 양 측면을 갖는 광학계를 제공할 수 있다. 발명의 실시 예는 상기 광학계를 갖는 카메라 모듈 및 이를 구비한 휴대 단말기를 제공할 수 있다.

과제 해결 수단

- [5] 발명의 실시 예에 따른 광학계는 물체측에서 센서측 방향으로 배열된 복수개의 렌즈를 포함하며, 상기 복수개의 렌즈 중 적어도 하나의 제1렌즈는 물체측 면인 제1면 및 센서측 면인 제2면을 포함하며, 상기 제1면의 제1방향 길이는 상기 제2면의 상기 제1방향 길이와 다르고, 상기 제1면의 상기 제1방향 길이는 상기 제1면의 제2방향 길이보다 짧으며, 상기 제1방향은 상기 렌즈들의 광축과 직교하며, 상기 제2방향은 상기 제1방향과 상기 광축과 직교할 수 있다.
- [6] 발명의 실시 예에 의하면, 상기 제1렌즈는 상기 복수의 렌즈 중 물체측에 가장 가까운 렌즈일 수 있다. 상기 제1렌즈는 상기 복수의 렌즈 중 센서측에 가장 가까운 렌즈일 수 있다. 상기 제1면의 제1방향 길이는 상기 제2면의 제1방향 길이보다 짧을 수 있다. 상기 제1렌즈는 상기 제1방향 양측에 제1측면 및 제2측면을 포함하며, 상기 제1측면 및 상기 제2측면 중 적어도 하나는 광축에 대해 기울기를 가질 수 있다.
- [7] 발명의 실시 예에 의하면, 상기 제1측면 및 상기 제2측면 중 적어도 하나와 상기 광축 사이의 각도는 5도 내지 10도일 수 있다. 상기 제1측면과 상기 제2측면의 기울기는 서로 동일할 수 있다. 상기 제1면의 제2방향 길이는 상기 제2면의 제1방향 길이와 같을 수 있다. 상기 제1면의 제1방향 길이는 상기 제2면의 제1방향 길이보다 길 수 있다. 상기 광축에서 상기 제1면의 곡률반경은 상기 광축에서 상기 제2면의 곡률반경보다 클 수 있다.

발명의 효과

- [8] 발명의 실시 예에 의하면, 카메라 모듈 내의 렌즈들 중 적어도 하나의 외측에 경사진 측면을 형성해 줌으로써, 이미지 센서 상에 불필요한 광(즉, 잡광)들이 집광되거나 광 사이즈가 커지는 문제를 줄여줄 수 있다. 발명의 실시 예에 의하면, 물체에 가까운 적어도 한 렌즈의 외측면에 하나 또는 복수의 경사진 측면을 제공해 주어, 입사되는 일부 광의 경로 변경을 통해 잡광의 크기를 줄여줄 수 있다. 발명의 실시 예에 의하면, 물체에 가까운 적어도 한 렌즈는 광이 입사 및 출사되는 제1,2면 중 어느 하나의 제1,2방향의 길이가 다르게 제공되어, 입사되는 일부 광의 경로 변경을 통해 이미지 센서에 집광되는 잡광의 크기를 줄여줄 수 있다. 발명의 실시 예에 의하면, 협각 광학계를 제공할 수 있다. 발명의 실시 예에 의하면, 고해상도의 협각 카메라 모듈을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 발명의 실시예에 따른 광학계의 측 단면도의 예이다.
- [10] 도 2는 도 1의 광학계에서 제1렌즈의 도면이다.
- [11] 도 3은 도 2의 제1렌즈의 사시도이다.
- [12] 도 4는 도 3의 제1렌즈의 측면도이다.
- [13] 도 5의 (A)(B)는 도 2의 제1렌즈의 제1면 및 제2면을 나타낸 평면도이다.
- [14] 도 6의 (A)(B)는 도 5의 제1렌즈에 대해 제1방향(Y)과 제2방향(X)에서 바라본

측면도이다.

- [15] 도 7의 (A)(B)는 도 2의 제1렌즈의 제1변형 예로서, 제1방향(Y)에서 바라본 경사진 측면의 다른 예들이다.
 - [16] 도 8는 도 2의 제1렌즈의 제2변형 예로서, 제1방향(Y)에서 바라본 측면도이다.
 - [17] 도 9는 도 2의 제1렌즈의 제3변형 예로서, 제1방향(Y)에서 바라본 측면도이다.
 - [18] 도 10은 도 2의 제1렌즈의 제4변형 예로서, 제1방향(Y)에서 바라본 측면도이다.
 - [19] 도 11은 도 2의 제1렌즈의 제5변형 예로서, 제1방향(Y)에서 바라본 측면도이다.
 - [20] 도 12의 (A)(B)는 도 2의 제1렌즈의 제6변형 예로서, 제1방향(Y)에서 바라본 양 측면이 다른 예이다.
 - [21] 도 13의 (A)(B)는 도 12의 다른 예로서, 제1방향(Y)에서 바라본 양 측면이 다른 예이다.
 - [22] 도 14의 (A)(B)는 비교 예 및 발명의 예로서, 제1렌즈의 측면으로 입사된 광 경로를 설명한 도면이다.
 - [23] 도 15는 도 2의 광학계에서 제1렌즈의 다른 예이다.
 - [24] 도 16의 (A)(B)는 도 15의 제1렌즈의 물체측 및 센서측에서 바라본 제1,2면의 평면도이다.
 - [25] 도 17은 도 15의 제1렌즈의 제1방향(Y)에서 바라본 측면도이다.
 - [26] 도 18은 도 15의 제1렌즈의 제1방향(Y)에서 바라본 측면도의 다른 예이다.
 - [27] 도 19는 도 2의 광학계에서 제1렌즈의 다른 예이다.
 - [28] 도 20의 (A)(B)는 발명의 실시 예에 따른 제1렌즈의 제2면의 형상 변경에 따른 광 경로를 설명한 도면이다.
 - [29] 도 21의 (A)(B)(C)는 발명의 실시 예에 따른 제1렌즈의 측면 형상에 따른 입사된 광의 경로를 비교한 도면이다.
 - [30] 도 22는 발명의 실시 예에 따른 광학계에서 제1렌즈의 경사진 측면을 설명하기 위한 커팅 라인의 예들이다.
 - [31] 도 23의 (A)(B)는 도 2 또는 도 5의 제1렌즈의 제1면 및 제2면을 나타낸 평면도의 다른 예이다.
 - [32] 도 24는 발명의 실시 예에 따른 광학계에서 제1렌즈의 측면의 경사진 각도에 따른 해상력의 변화 정도를 설명하기 위한 도면이다.
 - [33] 도 25는 발명의 실시 예에 따른 이미지 센서에서의 잡광 위치를 설명한 도면이다.
 - [34] 도 26은 발명의 실시 예에 있어서, 광학계에서 제1렌즈의 측면 경사 각도에 따른 이미지 센서에 맺히는 플레어 위치 및 크기를 비교한 도면이다.
 - [35] 도 27 및 도 28은 비교 예 및 발명의 실시 예에 따른 광학계에서 이미지 센서에 맺히는 플레어 분포 및 복사 조도를 설명한 도면이다.
 - [36] 도 29는 발명의 실시 예에 따른 광학계를 갖는 휴대 단말기의 사시도이다.
- 발명의 실시를 위한 최선의 형태**

[37] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시예들간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다. 본 발명의 실시예에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, “A 및(와) B, C중 적어도 하나(또는 한 개 이상)”로 기재되는 경우 A,B,C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다. 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우뿐만 아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성 요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 '연결', '결합' 또는 '접속' 되는 경우도 포함할 수 있다. 또한, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우뿐만 아니라 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한 “상(위) 또는 하(아래)”으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다. 이하에서 설명되는 여러 개의 실시예는 서로 조합될 수 없다고 특별히 언급되지 않는 한, 서로 조합할 수 있다. 또한, 여러 개의 실시예 중 어느 하나의 실시예에 대한 설명에서 누락된 부분은 특별히 언급되지 않는 한, 다른 실시예에 대한 설명이 적용될 수 있다.

[38] 발명의 설명에서 첫 번째 렌즈는 광축으로 정렬된 복수의 렌즈 중에서 물체 측에 가장 가까운 렌즈를 의미하고, 마지막 렌즈는 광축으로 정렬된 복수의 렌즈 중에서 센서측에 가장 가까운 렌즈를 의미한다. 발명의 설명에서 특별한 언급이 없는 한 렌즈의 반지름, 두께/거리, TTL 등에 대한 단위는 모두 mm이다. 본 명세서에서 렌즈의 형상은 렌즈의 광축을 기준으로 나타낸 것이다. 일 예로, 렌즈의 물체측 또는 센서측 면이 볼록하다는 의미는 해당 렌즈의 물체측 또는 센서측 면에서 광축 부근이 볼록하다는 의미이지 광축 주변이 볼록하다는 의미는 아니다. 따라서, 렌즈의 물체측 또는 센서측 면이 볼록하다고 설명된

경우라도, 해당 렌즈의 물체측 또는 센서측 면에서 광축 주변 부분은 오목할 수 있다. 렌즈의 물체측 또는 센서측 면이 오목하다는 의미는 해당 렌즈의 물체측 또는 센서측 면에서 광축 부근이 오목하다는 의미이지 광축 주변이 오목하다는 의미는 아니다. 따라서, 렌즈의 물체측 또는 센서측 면이 오목하다고 설명된 경우라도, 해당 렌즈의 물체측 또는 센서측 면에서 광축 주변 부분은 볼록할 수 있다. 본 명세서에서 렌즈의 두께 및 곡률 반지름은 해당 렌즈의 광축을 기준으로 측정된 것임을 밝혀둔다. 또한, “물체측(Object side) 면”은 광축을 기준으로 물체 측을 향하는 렌즈의 면을 의미할 수 있고, “센서측(Sensor side) 면”은 광축을 기준으로 촬상면 또는 이미지 센서를 향하는 렌즈의 면이거나 물체측 면의 반대측 면을 의미할 수 있다. 발명의 실시예에 따른 광학계는 유리 재질의 렌즈 또는/및 플라스틱 재질의 렌즈를 포함할 수 있다.

- [39] 이하, 발명의 실시 예에 따른 광학계를 설명하기로 한다. 도 1은 발명의 실시예에 따른 광학계의 측 단면도의 예이며, 도 2는 도 1의 광학계에서 제1렌즈의 도면이고, 도 3은 도 2의 제1렌즈의 사시도이며, 도 4는 도 3의 제1렌즈의 측면도이고, 도 5의 (A)(B)는 도 2의 제1렌즈의 제1면 및 제2면에서 바라본 평면도이며, 도 6의 (A)(B)는 도 5의 제1렌즈에 대해 제1방향(Y)과 제2방향(X)에서 바라본 측면도이다.
- [40] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 발명의 실시 예에 따른 광학계는 4매 이상 또는 5매 이상의 렌즈를 갖는 광학계를 포함할 수 있다. 광학계는 물체측에서 이미지 센서(190) 방향으로 적층된 5매의 렌즈(111,112,113,114,115) 또는 6매의 렌즈(111,112,113,114,115,116)를 갖는 렌즈부(110)를 포함할 수 있다. 상기 렌즈부(110)는 물체측에 가장 가까운 제1렌즈(111)부터 제5렌즈(115) 또는 제6렌즈(116)까지 광축(Lz)으로 정렬될 수 있다. 여기서, 광축(Lz) 방향(Z)과 직교하는 제1방향(Y)은 카메라 모듈의 높이, 휴대 단말기의 두께 방향, 또는 이동체의 높이 방향이며, 제2방향(X)은 제1방향(Y)과 광축 방향(Z)에 직교하는 방향이다.
- [41] 광학계는 제1렌즈(111)의 물체측에 반사 부재(101)를 포함할 수 있다. 반사 부재(101)는 프리즘으로 구현될 수 있으며, 렌즈부(110)의 광축(Lz)와 직교되는 축(Ly) 방향에서 입사된 광을 반사시켜 줄 수 있다. 상기 광학계는 상기 반사 부재(101)의 물체측에 다른 렌즈가 더 배치될 수 있다. 상기 광학계는 렌즈부(110)의 광축(Lz)과 이미지 센서(190)의 중심이 같은 축 상에 배치되거나 다른 축 상에 정렬될 수 있다. 이 경우, 렌즈부(110)의 광축(Lz)과 이미지 센서(190)의 중심이 다른 축 상에 배치될 경우, 렌즈부(110)와 이미지 센서(190) 사이에 다른 반사부재가 더 배치될 수 있다. 광학계는 물체측에 가까운 적어도 2매의 제1렌즈 군과, 센서 측에 가까운 적어도 2매의 제2렌즈 군 중 어느 하나가 광축 방향(Z)으로 이동될 수 있다. 예컨대, 제1,2,3렌즈(111,112,113)의 제1렌즈 군과 제4,5,6렌즈(114,115,116)의 제2렌즈 군 중 어느 하나가 광축 방향(Z)으로 이동될 수 있다. 따라서, 광학계는 광축 방향(Z)으로 이동되는 렌즈 군에 의해

AF(auto focusing) 기능을 구현할 수 있다. 발명의 실시 예는 어느 하나의 렌즈군만 이동시켜 초점을 맞추기 위한 광학계를 제공하여, 상대적으로 공간이나 이동 거리의 증가를 억제할 수 있다. 또한 광학계에서 제1렌즈 군과 제2렌즈 군 중 어느 하나는 OIS (Optical Image Stabilizer) 기능을 위해 광축에 직교하는 방향으로 이동될 수 있다. 카메라 모듈은 광학계의 이동을 위한 구동부재를 포함할 수 있으며, 상기 구동부재는 AF 기능 또는/및 OIS 기능을 위한 액츄에이터 또는 압전소자일 수 있다.

- [42] 상기 광학계 내에서 렌즈들은 고체 재질, 예컨대, 유리 재질 또는/및 플라스틱 재질의 렌즈를 포함할 수 있다. 상기 렌즈(111,112,113,114,115) 중 적어도 하나 또는 모두는 입사측 면이 비구면을 포함할 수 있다. 상기 렌즈(111,112,113,114,115)들 중 적어도 하나 또는 모두는 물체측 면 또는/및 센서측 면이 비구면을 포함할 수 있다. 상기 광학계는 입사되는 광량을 조절하기 위한 조리개(ST)를 포함할 수 있다. 상기 조리개(ST)는 제1,2,3렌즈(111,113,115)들 사이 중 어느 하나에 배치될 수 있으며, 예를 들면, 제1렌즈(111)의 센서측 면의 둘레에 배치될 수 있다. 광학계에서 제6렌즈(116)는 광학 성능에 영향을 주지 않는 렌즈일 수 있으며, 제거될 수 있어, 제1 내지 제5렌즈(111,112,113,114,115)를 갖는 렌즈부(110)의 중심으로 설명하기로 한다.

- [43] 물체의 영상 정보에 해당하는 광은 상기 제1 렌즈(111), 제2 렌즈(112), 제3 렌즈(113), 제4 렌즈(114), 제5 렌즈(115), 제6렌즈(116) 및 상기 필터(192)를 통과하여 상기 이미지 센서(190)에 입사될 수 있다. 상기 제1 내지 제6 렌즈(111,112,113,114,115,116) 각각은 유효 영역 및 비유효 영역을 포함할 수 있다. 상기 유효 영역은 각 렌즈에 입사된 광이 통과하는 영역일 수 있다. 즉, 상기 유효 영역은 입사된 광이 굴절되어 광학 특성을 구현하는 영역일 수 있다. 상기 비유효 영역은 상기 유효 영역 둘레에 배치될 수 있다. 상기 비유효 영역은 상기 광이 입사되지 않는 영역일 수 있다. 즉, 상기 비유효 영역은 상기 광학 특성과 무관한 영역일 수 있다. 또한, 상기 비유효 영역은 렌즈들을 수용하는 렌즈홀더 또는 배럴(미도시) 등에 고정되는 영역일 수 있다. 발명 실시 예에 따른 광학계에서 유효 초점 거리(EFL)는 35mm 이하 예컨대, 10mm 내지 35mm 또는 13mm 내지 23mm의 범위일 수 있다. 광학계에서 TTL(Total Top Length)는 35mm 이하 예컨대, 10mm 내지 25mm의 범위 또는 13mm 내지 23mm의 범위일 수 있다. 상기 광학계의 F 넘버는 4 이하, 예컨대 2.5 내지 4 범위 또는 3 내지 3.6의 범위일 수 있다. 상기 광학계에서 물체와의 거리는 최소 30mm 이상 예컨대, 35mm이며, 최대 무한대일 수 있다. 상기 광학계는 FOV(Field of View)는 협각 예컨대, 50도 이하일 수 있다.

- [44] 상기 제1 렌즈(111)는 광학계 내에서 물체측에 가장 가까운 렌즈이거나, 반사부재(101)에 가장 가까운 렌즈일 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)는 정(+)의 굴절력을 가질 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)는 유리 재질 또는 플라스틱 재질을 포함할 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)는 물체측 면으로 정의되는 제1면(S1) 및

센서측 면으로 정의되는 제2면(S2)을 포함할 수 있다. 상기 제1면(S1)은 입사면일 수 있으며, 상기 제2면(S2)은 출사면일 수 있다. 광축(Lz) 상에서 상기 제1면(S1)은 볼록할 수 있고 상기 제2면(S2)은 오목할 수 있다. 즉, 상기 제1렌즈(111)는 물체 측으로 볼록한 메니스커스 형상을 가질 수 있다. 상기 제1면(S1) 및 상기 제2면(S2) 중 적어도 하나 또는 모두는 비구면일 수 있다. 상기 제1렌즈(111)의 제1면(S1)의 곡률 반경은 제2면(S2)의 곡률 반경보다 클 수 있다. 상기 제1렌즈(111)의 제1면(S1)의 유효경 또는 유효면적은 제2면(S2)의 유효경 또는 유효면적보다 클 수 있다.

[45] 상기 제1 렌즈(111)의 유효 반경은 광축을 기준으로 제2 내지 제5렌즈(112,113,114,115)의 유효 반경보다 클 수 있다. 이에 따라 이미지 센서(190)로 집광되는 광의 주변 광량을 개선시켜 줄 수 있다. 상기 광학계의 광축(Lz) 상에서 제1 렌즈(111)의 두께 즉, 중심 두께는 상기 제2 내지 제4렌즈(112,113,114) 각각의 중심 두께보다 두꺼울 수 있으며, 1.5mm 이상 예컨대, 1.5mm 내지 2mm의 범위일 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)는 상대적으로 두꺼운 두께를 갖고 큰 유효 직경을 갖고, 입사 광량을 굴절시켜 제2 렌즈(112)로 집광할 수 있다.

[46] 상기 제1 렌즈(111)는 카메라 모듈의 높이 방향(즉, Y)이 커팅된 측면(S11,S12)을 제공할 수 있다. 상기 커팅된 측면은 제1 렌즈(111)의 제1방향(Y)의 양측 중 어느 하나 또는 모두일 수 있으며 광축과 평행하지 않는 면을 제공할 수 있다. 상기 커팅된 측면(S11,S12)은 상기 제1 렌즈(111)의 제1방향(Y)의 일측 또는 양측에서 광축 방향으로 유효경의 일부가 커팅된 외면일 수 있다. 제1예로서, 상기 커팅된 유효경의 일부는 제1면(S1)의 일측 또는 양측일 수 있고, 제2면(S2)의 일측 또는 양측은 유효경의 커팅없이 리브(Rib, 또는 flange)가 커팅될 수 있다. 다른 제2예로서, 상기 커팅된 유효경의 일부는 제2면(S2)의 일측 또는 양측일 수 있고, 제1면(S1)의 일측 또는 양측은 유효경의 커팅 없이 리브(Rib, 또는 flange)가 커팅될 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)의 제1,2면(S1,S2) 중 어느 하나는 비 원형 형상이며, 다른 하나는 원 형상일 수 있다. 예컨대, 제1면(S1)은 비 원형 형상이며, 제2면(S2)은 원 형상일 수 있다. 반대로, 제2면(S2)은 비 원형 형상이며, 제1면(S1)은 원 형상일 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)의 제1,2측면(S11,S12) 중 어느 하나 또는 모두는 광축에 대해 기울기를 가질 수 있다. 상기 기울기는 제1,2측면(S11,S12)가 동일하거나 다를 수 있다.

[47] 도 5의 (A)(B) 및 도 6과 같이, 상기 제1 렌즈(111)에서 물체측 제1면(S1)의 제1방향(Y)의 길이(A1)는 제2방향(X)의 길이(B2)보다 작을 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)에서 센서측 제2면(S2)의 제1방향(Y)의 길이(A4)는 제2방향(X)의 길이와 동일하거나 작을 수 있으며, 제2면(S2)의 유효경(A3)보다 클 수 있고, 제1면(S1)의 직경(예, B2)와 같을 수 있다. 예를 들면, 물체측 제1면(S1)의 제1방향(Y)의 길이(A1)는 제1면(S1)의 유효경의 길이로서, 제2방향(X)의 길이(B2)보다 작을 수 있다. 상기 센서측 제2면(S2)의 제1,2방향(Y,X)의

길이(A4)는 리브를 포함하는 길이로서, 서로 같을 수 있다. 상기 제1렌즈(111)에서 물체측 제1면(S1)의 제1,2방향(Y,X)와 센서측 제2면(S2)의 제1,2방향(Y,X)에 대한 유효경의 길이는 서로 동일하지 않을 수 있다. 여기서, 상기 제1방향(Y)의 길이(A1,A3)는 상기 제1 렌즈(111)의 제1,2면(S1,S2)에서 커팅된 측면(S11,S12)까지의 직선 거리이다. 상기 제2방향(X)의 길이(B2)는 제1 렌즈(111)의 유효경의 길이일 수 있다.

[48] 상기 제1 렌즈(111)에서 커팅된 측면(S11,S12)의 제2방향(X)의 최대 길이(B1)는 상기 제1면(S1)의 유효경의 길이(B2)보다 작을 수 있으며, 제2면(S2)의 유효경의 길이(A3)보다 클 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)의 중심(O)를 기준으로 상기 중심(O)를 지나는 제1방향(Y)의 직선과 상기 제1,2측면(S11,S12)의 물체측 외측 끝단까지의 각도(Q1)는 60도 이하 예컨대, 30도 내지 60도의 범위 또는 30도 내지 50도의 범위일 수 있다. 상기 각도(Q1)는 상기 제1렌즈(111)의 물체측 면에서 제1,2측면(S11,S12)이 시작되는 위치를 나타낼 수 있다.

[49] 도 2 내지 도 4와 같이, 제1 렌즈(111)의 제1면(S1)의 제1방향(Y)의 일단 또는 양단은 커팅된 측면과 제1면(S1) 사이의 경계이며, 제2면(S2)의 제1방향(Y)의 일단 또는 양단은 커팅된 측면과 제2면(S2) 사이의 경계이다. 상기 경계는 제1,2면(S1,S2)의 제1방향(Y)의 에지일 수 있다. 여기서, 제1 렌즈(111)의 제1면(S1)의 일단을 지나며 광축과 평행한 제1축(Z1)은 상기 제2면(S2)의 유효경 영역 또는 리브(Rib) 영역과 교차될 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)에서 경사진 측면(S11,S12)의 양단을 지나는 제2축(Z2)은 제1방향(Y)으로 제1면(S1)의 유효경의 에지와 제2면(S2)의 유효경의 에지 또는 리브 에지와 교차될 수 있다. 즉, 제2면(S2)의 유효경이 제1면(S1)의 유효경보다 작은 경우, 제2축(Z2)은 제2면(S2)의 유효경 외측에 배치된 리브와 교차될 수 있다.

[50] 상기 제1렌즈(111)의 제1방향 일측 또는 양측에 경사진 측면(S11,S12)을 형성해 줌으로써, 입사되는 광 중에서 원하지 않는 광들이 경사진 측면(S11,S12)에 의해 반사되고, 상기 반사된 광들이 제2,3렌즈(112,113)의 유효 영역이 아닌 유효 영역 외측으로 진행하게 될 수 있다. 이에 따라 원하지 않는 광들이 이미지 센서(190)에 맺히는 문제를 낮추거나 억제할 수 있어, 이미지 센서(190) 상에서 잡광(Flare)의 크기를 최소화할 수 있다. 도 27의 (A)(B)는 비교 예의 광학계에서 제1렌즈의 제1방향 양측이 수직하게 커팅된 측면을 갖는 경우, 이미지 센서에 맺히는 잡광의 크기 및 조도를 나타낸 것이며, 도 28의 (A)(B)는 발명의 실시 예에 따른 광학계의 제1렌즈의 제1방향 양측에 경사지게 커팅된 측면을 갖는 경우, 이미지 센서에 맺히는 잡광이 거의 제거되고 조도가 균일함을 알 수 있다.

[51] 도 2와 같이, 상기 제1 렌즈(111)에서 경사진 측면(S11,S12) 각각이 이루는 각도(R1)는 제1축(Z1)에 대한 제2축(Z2)의 각도로서, 10도 이하, 예컨대 0.5도 내지 10도의 범위이거나 5도 내지 10도의 범위일 수 있다. 상기 각도(R1)가 상기 범위보다 크면 렌즈 높이를 줄일 수 없어 카메라 모듈의 높이가 증가하게 되고, 상기 범위보다 작으면 플레어(Flare)를 줄이는 효과가 미미하다. 상기

제1렌즈(111)에서, 제1방향(Y)의 양측에 경사진 제1측면(S11)과 제2측면(S12) 사이의 직선 거리는 제1면(S1) 상에서 최소 거리(즉, A1)이고 제2면(S2) 상에서 최대 거리(즉, A4)가 될 수 있다. 상기 제1면(S1)에서의 최소 거리는 제1면(S1)의 제1방향(Y)의 길이(A1)일 수 있고, 상기 제2면(S2)에서의 최대 거리는 상기 제2면(S2)에서의 제1,2방향(Y,X)의 길이(A4)일 수 있다. 상기 제2면(S2)과 제1,2측면(S11,S12)의 경계는 상기 제2면(S2)의 외곽 테두리일 수 있다. 이에 따라 상기 제2면(S2)에서 제1방향(Y)의 길이와 제2방향(X)의 길이(A4)는 서로 동일할 수 있다. 이를 위해 제1,2측면(S11,S12)을 커팅할 때, 제1면(S1)의 유효경 외측부터 제2면(S2)의 외곽 에지를 향해 커팅하게 된다. 이에 따라 상기 제2면(S2)의 커팅되는 부분이 최소화되거나 없을 수 있다.

- [52] 상기 제1렌즈(111)에서 상기 제1측면(S11)의 일부는 제1렌즈(111)의 제2면(S2)의 유효경 외측인 리브 영역과 광축 방향으로 중첩될 수 있다. 상기 제2측면(S12)의 일부는 제1렌즈(111)의 제2면(S2)의 유효경 외측인 리브 영역과 광축 방향으로 중첩될 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)에서 물체측 제1면(S1)의 제1방향(Y)의 유효경의 길이(A1)는 4.5mm 이상 예컨대, 4.5mm 내지 5.5mm의 범위일 수 있으며, 제2방향(X)의 유효경의 길이(B2)는 5mm 이상 예컨대, 5mm 내지 6mm의 범위일 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)에서 센서측 제2면(S2)의 제1,2방향(Y,X)의 유효경 길이(A3)는 4.1mm 이상 예컨대, 4.1mm 내지 5.2mm의 범위일 수 있다.
- [53] 상기 제2 렌즈(112)는 부(-)의 굴절력을 가질 수 있다. 상기 제2 렌즈(112)는 플라스틱 재질을 포함할 수 있다. 상기 제2 렌즈(112)는 물체측 면으로 정의되는 제3면(S3) 및 센서측 면으로 정의되는 제4면(S4)을 포함할 수 있다. 상기 제3면(S3)은 입사면일 수 있으며, 제4면(S4)은 출사면일 수 있다. 상기 제3면(S3)은 센서측으로 오목할 수 있고 상기 제4면(S4)은 물체측으로 오목할 수 있다. 상기 제3면(S3) 및 상기 제4면(S4) 중 적어도 하나 또는 모두는 비구면일 수 있다. 광축(Lz) 상에서 제2 렌즈(112)의 두께는 상기 제1 및 제3렌즈(111,113)의 두께보다 작을 수 있으며, 0.6mm 이하 예컨대, 0.1mm 내지 0.5mm의 범위일 수 있다. 상기 제2 렌즈(112)는 렌즈부(110) 내에서 가장 얇은 두께로 제공될 수 있다.
- [54] 상기 제3 렌즈(113)는 정(+)의 굴절력을 가질 수 있다. 상기 제3 렌즈(113)는 굴절력 값은 상기 제1 렌즈(111)의 굴절력 값보다 클 수 있다. 상기 제3 렌즈(113)는 유리 또는 플라스틱 재질을 포함할 수 있다. 상기 제3 렌즈(113)는 물체측 면으로 정의되는 제5면(S5) 및 센서측 면으로 정의되는 제6면(S6)을 포함할 수 있다. 상기 제5면(S5)은 입사면일 수 있으며, 제6면(S6)은 출사면일 수 있다. 상기 제5면(S5)은 물체측으로 볼록할 수 있고 상기 제6면(S6)은 센서측으로 볼록할 수 있다. 상기 제5면(S5) 및 상기 제6면(S6) 중 적어도 하나 또는 모두는 비구면일 수 있다. 광축(Lz) 상에서 제3 렌즈(113)의 두께는 상기 제2 및 제4렌즈(111,114)의 두께보다 클 수 있으며, 1.2mm 이상 예컨대, 1.2mm 내지

1.6mm의 범위일 수 있다. 상기 제3 렌즈(113)의 두께는 상기 제1 렌즈(111)의 두께보다 얇을 수 있고, 제1,2 렌즈(111,112)의 두께 차이는 0.5mm 이하일 수 있다. 상기 제3 렌즈(113)는 제2 렌즈(112)의 오목한 제4면(S4)으로 확산된 광을 입사받고, 볼록한 제5면(S5) 및 제6면(S6)을 통해 집광시켜 줄 수 있다.

- [55] 상기 제4 렌즈(114)는 부(-)의 굴절력을 가질 수 있다. 상기 제4 렌즈(114)는 유리 또는 플라스틱 재질을 포함할 수 있다. 상기 제4 렌즈(114)는 물체측 면으로 정의되는 제7면(S7) 및 센서측 면으로 정의되는 제8면(S8)을 포함할 수 있다. 상기 제7면(S7)은 입사면일 수 있으며, 제8면(S8)은 출사면일 수 있다. 상기 제7면(S7)은 센서측으로 오목할 수 있고 상기 제8면(S8)은 물체측으로 오목할 수 있다. 상기 제7면(S7) 및 제8면(S8) 중 적어도 하나 또는 모두는 비구면일 수 있다. 광축(Lz) 상에서 제4 렌즈(114)의 두께는 상기 제3 및 제5 렌즈(113,115)의 두께보다 작을 수 있으며, 1mm 이하 예컨대, 0.2mm 내지 0.9mm의 범위일 수 있다. 상기 제4 렌즈(114)의 두께는 상기 제2 렌즈(114)의 두께보다 두껍고, 상기 제3 렌즈(113)와의 두께 차이가 0.9 mm 이상일 수 있다. 상기 제4 렌즈(114)는 제3 렌즈(113)의 볼록한 제6면(S6)에 의해 집광된 광을 입사받고, 입사된 광을 오목한 제7면(S7) 및 제8면(S8)을 통해 확산되도록 굴절시켜 줄 수 있다.

- [56] 상기 제5 렌즈(115)는 정(+)의 굴절력을 가질 수 있다. 상기 제5 렌즈(115)의 굴절력 값은 상기 제1 렌즈(111)의 굴절력 값보다 작을 수 있다. 상기 제5 렌즈(115)는 플라스틱 재질을 포함할 수 있다. 상기 제5 렌즈(115)는 물체측 면으로 정의되는 제9면(S9) 및 센서측 면으로 정의되는 제10면(S10)을 포함할 수 있다. 상기 제9면(S9)은 입사면일 수 있으며, 제10면(S10)은 출사면일 수 있다. 상기 제9면(S9)은 센서측으로 볼록할 수 있고 상기 제10면(S10)은 센서측으로 볼록할 수 있다. 상기 제9면(S9) 및 제10면(S10) 중 적어도 하나 또는 모두는 비구면일 수 있다. 광축(Lz) 상에서 제5 렌즈(115)의 두께는 상기 제4 렌즈(114)의 두께보다 클 수 있으며, 1.5mm 이하 예컨대, 1.5mm 내지 2mm의 범위일 수 있다. 상기 제5 렌즈(115)는 상기 제1 렌즈(111)의 두께와 동일하거나 0.2mm 이하의 두께 차이를 가질 수 있다. 상기 제5 렌즈(115)는 제4 렌즈(114)의 오목한 제8(S8)에 의해 확산된 광을 오목한 제9면(S9)과 볼록한 제10면(S10)을 통해 굴절시켜 줄 수 있다.

- [57] 제6 렌즈(116)는 상기 제5 렌즈(115)와 이미지 센서(190) 사이에 배치되며, 제1 렌즈(111)의 유효 직경보다 클 수 있으며, 광학계에서 가장 큰 직경을 갖는 렌즈일 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)는 물체측 면과 센서 측면의 곡률 반경이 제1 내지 제5 렌즈(111,112,113,114,115)보다 클 수 있으며, 광학계 내의 렌즈들 중에서 가장 클 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)의 두께는 제2 렌즈(112)의 중심 두께보다 얇을 수 있으며, 0.25mm 이하일 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)는 유리 재질 또는 플라스틱 재질일 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)의 위치는 상기 제5 렌즈(115)보다는 이미지 센서(190)에 더 인접하게 배치될 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)는 제2 렌즈 군이 이동 군인 경우, 제5 렌즈(115)와 함께 광축

방향(Z)으로 이동될 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)는 광학계 내에서 제거될 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)는 카메라 모듈의 높이 방향(즉, Y)이 커팅된 면을 제공할 수 있다. 상기 커팅된 면은 제6 렌즈(116)의 제1방향(Y)의 양 측면 중 어느 하나 또는 모두일 수 있으며 광축과 평행한 면을 제공할 수 있다. 상기 커팅된 면은 상기 제6 렌즈(116)의 제1방향(Y)의 일측 또는 양측에서 광축 방향을 향해 유효경의 일부가 커팅되는 면일 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)에서 커팅된 유효경의 일부는 물체측 면의 제1방향 일측 또는 양측일 수 있고, 센서측 면의 제1방향 일측 또는 양측일 수 있다.

- [58] 상기 제6 렌즈(116)는 이미지 센서에 가장 가까운 렌즈일 수 있으며, 물체측 면의 제1방향(Y)의 길이가 제2방향(X)의 길이와 다를 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)는 센서측 면의 제1방향(Y)의 길이가 제2방향(X)의 길이와 다를 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)는 물체측 면의 제1방향(Y)의 길이가 제2방향(X)의 길이보다 작을 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)는 센서측 면의 제1방향(Y)의 길이가 제2방향(X)의 길이보다 작을 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)는 물체측 면의 제1방향(Y) 길이와 센서측 면의 제1방향(Y) 길이가 서로 동일할 수 있다. 여기서, 상기 제1방향(Y)의 길이와 제2방향(X)의 길이는 제6 렌즈(116)의 유효경의 길이일 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)에서 물체측 면의 제1방향(Y)의 길이는 4.5mm 이상 예컨대, 4.5mm 내지 5.5mm의 범위일 수 있으며, 제2방향(X)의 길이는 5.5mm 이상 예컨대, 5.5mm 내지 6.5mm의 범위일 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)에서 센서측 면의 제1방향(Y)의 길이는 4.5mm 이상 예컨대, 4.5mm 내지 5.5mm의 범위일 수 있으며, 제2방향(X)의 길이는 5.6mm 이상 예컨대, 5.6mm 내지 6.65mm의 범위일 수 있다. 여기서, 상기 제6 렌즈(116)의 물체측 면 및 센서측 면의 제2방향(X)의 길이는 제1 렌즈(111)의 제1면(S1) 및 제2면(S2)의 제2방향(X)의 길이보다 클 수 있다. 상기 제6 렌즈(116)의 물체측 면의 제1방향(Y)의 길이는 제1 렌즈(111)의 제1면(S1) 및 제2면(S2)의 제1방향(Y)의 길이와 같을 수 있다. 다른 예로서, 상기 제6 렌즈(116)은 제1방향(Y)의 일측 또는 양측에 광축에 대해 기울기 또는 경사진 측면을 가질 수 있으며, 상기 기울기 및 경사진 측면의 각도는 5도 내지 10도의 범위일 수 있다.

- [59] 여기서, 광축 상에서 상기 제1 렌즈(111)과 상기 제2 렌즈(112) 사이의 간격은 인접한 두 렌즈들 사이의 간격들 중에서 가장 클 수 있으며, 1.5mm 이상 예컨대, 1.5mm 내지 3mm의 범위일 수 있다. 이때의 제1,2렌즈(111,112) 사이의 간격은 상기 제1렌즈(111)의 경사진 측면(S11,S12)에 의해 반사된 광이 제2렌즈(112)의 유효 영역으로 입사되지 않는 거리일 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)과 상기 제2 렌즈(112) 사이의 간격은 상기 제1 렌즈(111)의 중심 두께보다 클 수 있으며, 상기 제1 렌즈(111)의 중심 두께의 1.2배 이상 예컨대, 1.2 내지 1.8배의 범위일 수 있다. 상기 제2 렌즈(112)과 상기 제3 렌즈(113) 사이의 간격은 인접한 두 렌즈들 사이의 간격 중에서 가장 작을 수 있으며, 0.05mm 이하 예컨대, 0.05mm 내지 1.2mm의 범위일 수 있다. 상기 제2 렌즈(112)과 상기 제3 렌즈(113) 사이의

간격은 상기 제2 렌즈(112)의 중심 두께보다 작을 수 있다. 상기 제3 렌즈(113)과 상기 제4 렌즈(114) 사이의 최소 간격은 인접한 두 렌즈들 사이의 간격 중에서 두 번째로 작을 수 있으며, 0.6mm 이하 예컨대, 0.35mm 내지 0.6mm의 범위일 수 있다. 상기 제3 렌즈(113)과 상기 제4 렌즈(114) 사이의 간격은 상기 제2 렌즈(112)과 상기 제3 렌즈(113) 사이의 간격보다 클 수 있다. 상기 제4 렌즈(114)과 상기 제5 렌즈(115) 사이의 간격은 인접한 두 렌즈들 사이의 간격 중에서 두 번째로 클 수 있으며, 0.55mm 이상 예컨대, 0.55mm 내지 0.85mm의 범위일 수 있다. 상기 제4 렌즈(114)과 상기 제5 렌즈(115) 사이의 간격은 상기 제3 렌즈(113)과 상기 제4 렌즈(114) 사이의 최소 간격보다 클 수 있다.

- [60] 상기 광학계에서, 상기 제1 렌즈(111)의 초점 거리는 정의 값을 가지며, 7mm 이상 예컨대, 7mm 내지 13mm의 범위일 수 있다. 상기 제2 렌즈(112)의 초점 거리는 부의 값을 가지며, -3mm 이하 예컨대, -3mm 내지 -7mm의 범위일 수 있다. 상기 제3 렌즈(113)의 초점 거리는 정의 값을 가지며, 5mm 이하 예컨대, 1mm 내지 5mm의 범위일 수 있다. 상기 제4 렌즈(114)의 초점 거리는 부의 값을 가지며, -1mm 이하 예컨대, -1mm 내지 -5.5mm의 범위일 수 있다. 상기 제5 렌즈(115)의 초점 거리는 정의 값을 가지며, 10mm 이상 예컨대, 10mm 내지 16mm의 범위일 수 있다. 절대 값을 취할 경우, 제5 렌즈(115)의 초점 거리는 렌즈들의 초점 거리 중에서 가장 클 수 있다.
- [61] 상기 광학필터(192)는 적외선 필터와 같은 광학적 필터를 포함할 수 있다. 상기 광학필터(192)는 설정된 파장 대역의 광을 통과시키고, 이와 다른 파장 대역의 광을 필터링할 수 있다. 상기 광학필터(192)는 외부 광으로부터 방출되는 복사열이 상기 이미지 센서(190)에 전달되는 것을 차단할 수 있다. 또한, 상기 광학필터(192)는 가시광선을 투과할 수 있고 적외선을 반사시킬 수 있다. 상기 이미지 센서(190)는 상기 광학필터(192)를 통과한 광을 감지할 수 있다. 상기 이미지 센서(190)는 CCD(Charge Coupled Device) 또는 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 등을 포함할 수 있다.
- [62] 발명의 실시 예에 따른 복수의 렌즈(111,112,113,114,115) 중 적어도 하나의 제1 렌즈(111)는 제1방향(Y)의 양측 또는 일측이 경사진 측면(S11,S12)을 포함할 수 있다. 또는 복수의 렌즈(111,112,113,114,115,116) 중 물체측에 가장 가까운 어느 한 렌즈(111)와 센서에 가장 가까운 어느 한 렌즈(116) 각각은 제1방향(Y)의 양측 또는 일측이 경사진 측면을 포함할 수 있다.
- [63] 발명의 실시 예는 광학계 내에서 커팅된 측면을 갖는 렌즈가 하나 또는 복수로 배치될 수 있다. 상기 커팅된 측면을 갖는 적어도 한 렌즈는 제1방향(Y)의 일측 또는 양측 각각에 경사진 측면(S11,S12)을 포함할 수 있다. 상기 측면(S11,S12)을 갖는 적어도 하나의 제1 렌즈(111)는 제1방향(Y)의 일측 또는 양측에서, 물체측 면의 유효 영역부터 센서 측면의 유효 영역까지 경사진 면, 물체측 면의 유효 영역부터 센서 측면의 리브 영역까지 경사진 면, 또는 물체측 면의 리브 영역부터 센서 측면의 유효 영역까지 경사진 면 중 적어도 하나를 포함할 수

있다. 즉, 적어도 하나의 렌즈는 물체측 면과 센서측 면 중 적어도 하나가 유효 영역이 경사지게 커팅될 수 있다.

- [64] 도 6의 (A)와 같이, 상기 제1 렌즈(111)의 경사진 측면(S11,S12)은 제2방향(X)의 외측 테두리(S111)가 곡선 형상으로 형성될 수 있다. 상기 제1 렌즈(111)의 경사진 측면(S11,S12)은 물체측 제1면(S1)에서 제2면(S2)을 향해 제2방향(X)의 너비가 점차 작아질 수 있다. 도 4 및 도 6의 (B)와 같이, 제1 렌즈(111)의 외측면(S10)은 경사진 측면(S11,S12)을 제외한 외측 면이 광축 방향(Z)으로 수직한 면으로 제공되거나, 리브들이 다단으로 배치될 수 있다.
- [65] 발명의 실시 예에서 복수의 렌즈 중 적어도 제1렌즈(111)는 제1면(S1)의 제1방향(Y) 길이(A1)와 제2면(S2)의 제1방향(Y) 길이가 서로 다르며, 상기 제1면(S1)의 제1방향(Y)의 길이(A1)는 제1면(S1)의 제2방향(X)의 길이(B2)보다 짧을 수 있다. 이에 따라 제1렌즈(111)의 경사진 측면(S11,S12)을 통해 반사된 광들의 경로를 변경하므로, 이미지 센서(190)를 향해 진행하지 않도록 하고 이미지 센서(190)에 맺히는 불필요한 광들의 크기를 최소화할 수 있다.
- [66] 도 21의 (A)와 같이, 인접한 두 렌즈(151,152)에서 물체측 렌즈(151)의 경사진 측면(Sa1)에 의해 반사된 광들이 센서측 렌즈(152)의 유효 영역으로 진행할 경우, 이미지 센서 상에서 잡광을 형성할 수 있다. 이때의 측면(Sa1)은 광축과 평행한 측면으로 제공될 수 있다. 도 21의 (B)와 같이, 인접한 두 렌즈(153,154)에서 물체측 렌즈(153)의 경사진 측면(Sa2)에 의해 반사된 광들이 센서측 렌즈(154)의 유효 영역 밖(예, 하부 영역)으로 진행할 경우, 이미지 센서 상에서 잡광이 형성되지 않게 된다. 이때의 측면(Sa2)은 광축과 평행하지 않는 경사진 측면(예, 도 2의 S11,S12)으로 제공될 수 있으며, 예컨대 도 24와 같이 경사 측면의 각도(Rb)가 광축을 기준으로 10도 이하, 예컨대 0.5도 내지 10도의 범위이거나 5도 내지 10도의 범위일 수 있다. 이러한 도 21의 (B)와 같은 경사진 측면(Sa2)을 물체측 렌즈(153)에 형성하기 위해, 제1방향의 길이가 물체측 면이 센서측 면보다 작아야 한다. 도 21의 (C)와 같이, 인접한 두 렌즈(155,156)에서 물체측 렌즈(155)의 경사진 측면(Sa3)에 의해 반사된 광들이 센서측 렌즈(156)의 유효 영역 밖(예, 상부 영역)으로 진행할 경우, 이미지 센서 상에서 잡광이 형성되지 않게 된다. 이때의 측면(Sa3)은 광축과 평행하지 않는 경사진 측면으로 제공될 수 있으며, 예컨대 도 24와 같이 경사 측면의 각도(Ra)가 광축을 기준으로 10도 이하, 예컨대 0.5도 내지 10도의 범위이거나 5도 내지 10도의 범위일 수 있다. 이러한 도 21의 (C)와 같은 경사진 측면(Sa3)을 물체측 렌즈(155)에 형성하기 위해, 제1방향의 길이가 센서측 면이 물체측 면보다 작고, 물체측 면과 센서측 면의 길이 차이가 도 21의 (B)에 제시된 두 측면의 길이보다 클 수 있다. 여기서, 광축을 기준으로 각도(Ra)는 양(+)의 각도이면, 각도(Rb)는 음(-)의 각도일 수 있다. 발명에서 제1 렌즈의 경사진 측면의 각도는 광축을 기준으로 5도 내지 10도 또는 -5도 내지 10도의 범위일 수 있다.
- [67] 여기서, 도 25 및 도 26와 하기의 표 1를 참조하면, 제1렌즈의 측면의 경사진

커팅 각도에 따른 이미지 센서에서의 플레어 위치를 보면 표 1과 같다. 도 26은 렌즈의 커팅 각도에 따라 이미지 센서에 Flare가 맺히는 영역 또는 위치를 나타낸다. 이를 표로 나타내면 표 1과 같다.

[68] [표1]

플레어의 위치\커팅된 각도	-7.5	-5	-2.5	0	2.5	5	7.5
Max			1.5	3	3	3	3
Min			1	1.3	2	2.3	2.7

[69] 여기서, 커팅된 양의 각도는 광축을 기준으로 각도(Ra)이며, 음의 각도는 광축을 기준으로 각도(Rb)이다. 도 25에서 A11는 이미지 센서(190) 상에서의 플레어(F1)의 크기이며, 커팅된 측면의 각도의 절대값이 커질수록 플레어가 감소되거나 제거됨을 알 수 있다. 다만 커팅된 각도가 무한정 커지면 표 2에 따라 카메라 모듈의 높이가 증가하게 된다. 따라서 플레어 제거 효과와 렌즈의 높이를 모두 고려했을 때, 커팅된 측면의 각도는 광축을 기준으로 5도 내지 10도의 범위 또는 -10도 내지 -5도의 범위가 가장 적절하다. 이때 상기 커팅된 각도(절대 값)가 커질수록 플레어를 줄이기 위한, 제1렌즈의 높이는 표 2와 같이 증가될 수 있다.

[70] [표2]

커팅된 측면 각도	모듈 높이의 증가 값(mm)
5	0.17
10	0.35
15	0.54
20	0.73
25	0.93

[71] 따라서, 경사진 측면(S11,S12)을 갖는 제1렌즈(111)를 위해, 커팅된 측면(S11,S12)의 각도(R1)에 의해 센서측 면의 제1방향(Y) 길이가 물체측 면의 제1방향(Y) 길이보다 더 길게 커팅되므로, 물체측 면과 센서측 면의 제1방향(Y)의 길이 차이를 줄이고 유효 영역의 커팅 면적을 최소화하고, 렌즈의 높이를 감소할 수 있다. 도 27의 (A)의 비교 예와 도 28의 (A)의 발명의 잡광 크기를 비교하면, 비교 예의 광학계에서 이미지 센서에 맺히는 잡광의 크기가 발명보다 크게 나타남을 알 수 있으며, 도 28의 (B)와 같이 발명의 조도 분포는 도 27의 (B)의 비교 예의 조도 분포보다 균일함을 알 수 있다.

[72] 광학계에서 제2 내지 제5렌즈(112,113,114,115)의 유효경(effective diameter)을 설명하면, 상기 제2 렌즈(112)의 제3면(S3)의 유효경은 제1면(S1)의 유효경(즉, B2)보다 작으며, 4mm 이하이거나 4.5mm 내지 5mm의 범위일 수 있으며, 제4면(S4)의 유효경과 같거나 클 수 있다. 상기 제4면(S4)의 유효경은 4mm 이하,

예컨대 4.5mm 내지 4mm의 범위일 수 있다. 상기 제3렌즈(113)의 제5,6면(S5,S6)의 유효경은 제2렌즈(112)의 제3,4면(S3,S4)의 유효경보다 클 수 있다. 상기 제5면(S5)의 유효경은 제6면(S6)의 유효경과 같거나 클 수 있으며, 4.2mm 이하 예컨대, 3.7mm 내지 4.2mm의 범위일 수 있다. 상기 제6면(S7)의 유효경은 4.17mm 이하 예컨대, 3.7mm 내지 4.17mm의 범위일 수 있다. 상기 제4렌즈(114)의 제7,8면(S5,S6)의 유효경은 제3렌즈(113)의 제5,6면(S7,S8)의 유효경보다 작을 수 있다. 제7면(S7)의 유효경은 제8면(S8)의 유효경과 같거나 클 수 있으며, 3.3mm 이하 예컨대, 2.9mm 내지 3.1mm의 범위일 수 있다. 제8면(S8)의 유효경은 3.27mm 이하 예컨대, 2.85mm 내지 3.27mm의 범위일 수 있다. 상기 제5렌즈(115)의 제9,10면(S9,S10)의 유효경은 제4렌즈(114)의 제7,8면(S7,S8)의 유효경보다 클 수 있다. 제9면(S9)의 유효경은 제10면(S10)의 유효경보다 작을 수 있으며, 3.5mm 이하 예컨대, 2.8mm 내지 3.5mm의 범위일 수 있다. 제10면(S10)의 유효경은 4.2mm 이하 예컨대, 3.7mm 내지 4.2mm의 범위일 수 있다. 상기 제10면(S10)은 제9면(S9)을 통해 입사된 광을 확산시켜 광학필터(192)를 통해 이미지 센서(190)의 센터에서 주변 영역까지 균일하게 조사할 수 있다.

- [73] 상기 광학계에서 렌즈의 940nm에서의 상대적인 굴절률을 보면, 상기 제1 렌즈(111)는 제2 렌즈(112)의 굴절률보다 낮은 저 굴절률이며, 1.6 미만일 수 있다. 상기 제2 렌즈(112)는 상기 제1 렌즈(111)의 굴절률에 비해 고 굴절률이며, 1.57 이상일 수 있다. 상기 제3 및 제4렌즈(113,114)는 상기 제2 렌즈(112)의 굴절률보다 낮은 저 굴절률이며, 두 굴절률의 차이는 최대 0.1 이하일 수 있다. 상기 제5 렌즈(115)는 상기 제4렌즈(114)의 굴절률보다 높은 고 굴절률을 가질 수 있으며, 1.6 이상 예컨대, 1.65 이상일 수 있다. 상기 제5 렌즈(115)는 제1 내지 제4렌즈(111,112,113,114)의 굴절률들보다 높은 굴절률을 갖고 있어, 효과적으로 광을 굴절시켜 할 수 있다.
- [74] 상기 광학계에서 렌즈의 d-line(587nm)에서의 아베수(Abbe number)를 보면, 상기 제1 렌즈(111)의 아베수는 제2 렌즈(112)의 아베수보다 크며 예컨대, 1.7배 이상 클 수 있다. 상기 제2 렌즈(112)의 아베수는 제1 렌즈(111) 및 제3 렌즈(113)의 아베수보다 작을 수 있으며, 예컨대 30 이하일 수 있다. 상기 제3 렌즈(113)의 아베수는 50 이상일 수 있다. 상기 제1, 제3 및 제4렌즈(111,113,114)의 아베수는 50 이상일 수 있으며, 서로 동일할 수 있다. 상기 제3 렌즈(113)와 상기 제4 렌즈(114)의 아베수 차이는 없거나 5 이하일 수 있다. 상기 제5 렌즈(115)의 아베수는 상기 제4 렌즈(114)의 아베수보다 작고, 상기 제2 렌즈(112)의 아베수와 차이가 10이하일 수 있다. 상기 제2 렌즈(112)의 아베수는 광학계의 렌즈 중에서 가장 작을 수 있으며, 상기 제2 렌즈(112)의 아베수보다 작고, 25 이하일 수 있다.
- [75] 상기 렌즈(111,112,113,114,115)에서의 아베수는 렌즈의 굴절률이 증가하면 감소하게 되며, 상기 아베수가 작으면 색 분산이 효과적이며, 상기 아베수가

크면 색 분산이 적게 일어날 수 있다. 상기 렌즈(111,112,113,114,115)에서의 아베수가 높으면 색수차가 적을 수 있고 투명도가 개선될 수 있으며, 상기 아베수가 낮으면 색수차가 높을 수 있고 렌즈 중심부 주변에서의 왜곡을 증가시켜 줄 수 있다.

[76] 발명의 실시 예에 따른 광학계에서 반 화각(HFOV)은 12도 이하 예컨대, 5도 내지 12도의 범위일 수 있다. 광학계에서 이미지 센서(190)의 중심에서 대각선 방향의 끝단까지의 거리는 3mm 이하 예컨대, 2mm 내지 3mm의 범위일 수 있다. 또한 광학계에서 사용되는 광선의 파장은 870nm 내지 1000nm의 범위일 수 있다. 온도가 저온(예, -40도)에서 고온(예, 85도)의 범위에서 MTF 저하가 10% 이하일 수 있다.

[77] 발명의 실시 예에 따른 광학계는 렌즈들을 지지하는 렌즈 베럴 또는 렌즈 홀더의 재질이 금속 재질 예컨대, 방열 특성이 높은 금속일 수 있다. 이에 따라 광학계 내에서 플라스틱 재질의 렌즈를 사용하더라도, 방열 효율의 저하를 방지할 수 있다.

[78] 표 3은 발명의 실시 예에 따른 광학계의 렌즈 특성을 나타낸다.

[79] [표3]

제1실시예	면 #	Surface type	Thickness/ Interval	Index	Abbe#
제1 렌즈	S1	ASP	1.80	1.52	56.0
	S2	ASP	1.5		
제2 렌즈	S3	ASP	0.30	1.61	25.9
	S4	ASP	0.10		
제3 렌즈	S5	ASP	0.140	1.53	56.0
	S6	ASP	0.43		
제4 렌즈	S7	ASP	0.46	1.52	56.0
	S8	ASP	0.74		
제5 렌즈	S9	ASP	1.80	1.66	20.4
	S10	ASP	4.2		
필터	FS1	SPH	0.110	1.52	64.20
	FS2	SPH	0.452		
이미지 센서	Image	SPH	0.000		

[80] 표 3에서 상기 ASP는 비구면을 나타내며, 각 면(S1-S10)의 항목에서 두께(Thickness)는 각 렌즈의 광축에서의 두께(단위, mm)를 나타내며, 간격은 광축에 정렬된 두 렌즈 간의 간격(단위, mm)을 나타낸다. 상기 FS1의 두께는

필터의 두께이다. 도 7 내지 도 13은 제1렌즈의 변형 예들이다.

- [81] 도 7의 (A)을 참조하면, 제1렌즈(111A)의 경사진 측면(S11,S12)은 제2방향(X)으로 최대 길이가 제1면(S1)의 유효경과 동일할 수 있으며, 경사진 측면(S11,S12)의 제2방향 외곽 테두리(S111)는 곡선으로 제1면(S1)의 에지에서 제2면(S2)의 에지로 연장될 수 있다. 도 7의 (B)을 참조하면, 제1렌즈의 경사진 측면(S11,S12)은 제2방향(X)으로 최대 길이가 제1면(S1)의 유효정보보다 작고, 경사진 측면(S11,S12)의 제2방향 외곽 테두리(S111)는 곡선으로 제1면(S1)의 에지에서 제2면(S2)의 에지 안쪽(즉, 경사진 측면의 중심에 가까운 위치)으로 연장될 수 있다. 도 7의 (A)(B)와 같이, 경사진 측면(S11,S12)은 광축 방향으로의 최대 직선 거리가 제1렌즈(111)의 외 측면(S10)의 높이와 같거나 짧을 수 있다.
- [82] 도 8과 같이, 제1렌즈(111B)의 경사진 측면(S11,S12)은 제1방향(Y)에서 바라볼 때, 적어도 2개 이상 예컨대, 복수의 영역(S11A,S11B,S11C)이 서로 분리되게 형성될 수 있으며, 각각의 영역(S11A,S11B,S11C)은 외측 테두리(S113,S114,S115)가 반구형 형상으로 형성될 수 있다. 상기 외측 테두리(S113,S114,S115)는 곡선으로 제1면(S1)의 에지에서 제2면(S2)의 에지로 연결되거나, 제1면(S1)의 에지에서 제2면(S2)의 에지 안쪽(즉, 경사진 측면의 중심에 가까운 위치)으로 배치될 수 있다.
- [83] 도 9과 같이, 제1렌즈(111C)의 경사진 측면(S11,S12)은 제1방향(Y)에서 바라볼 때, 적어도 2개 이상 예컨대, 복수의 영역이 서로 연결되게 형성될 수 있으며, 서로 연결된 영역들의 테두리(S113,S114,S115)가 반구형 형상들이 중첩되는 형상으로 형성될 수 있다. 상기 외측 테두리(S113,S114,S115)는 곡선으로 제1면(S1)의 에지에서 제2면(S2)의 에지로 연결되거나, 제1면(S1)의 에지에서 제2면(S2)의 에지 안쪽(경사진 측면의 중심에 가까운 위치)으로 배치될 수 있다.
- [84] 도 10과 같이, 제1렌즈(111D)의 경사진 측면(S11,S12)은 제2방향(X)으로 최대 길이가 제1면(S1)의 유효정보보다 작을 수 있으며, 경사진 측면(S11,S12)의 제2방향(X) 길이는 제1면(S1)의 에지에서 최소이고, 제2면(S2)의 에지에서 최대일 수 있다. 이는 제1,2면(S1,S2)이 모두 유효 영역이 커팅될 수 있고, 도 24의 경사진 각도(R_a)로 커팅될 수 있다. 경사진 측면(S11,S12)의 제2방향 외곽 테두리(S117,S118)는 커팅된 측면의 테두리로 제2면(S2)의 에지에서 제1면(S1)의 에지로 연결될 수 있다.
- [85] 도 11과 같이, 제1렌즈(111D)의 경사진 측면(S11,S12)은 제2방향(X)으로 최대 길이가 제2면(S2)의 직경과 같을 수 있으며, 경사진 측면(S11,S12)의 제2방향(X) 길이는 제1면(S1)의 에지에서 최소이고, 제2면(S2)의 에지에서 최대일 수 있다. 이는 제1,2면(S1,S2)이 모두 유효 영역이 커팅될 수 있고, 도 24의 경사진 각도(R_a)로 커팅될 수 있다. 경사진 측면(S11,S12)의 제2방향 외곽 테두리(S117A,S118A)는 커팅된 측면의 테두리로 제2면(S2)의 에지에서 제1면(S1)의 에지로 연결될 수 있다.
- [86] 발명의 실시 예는 제1렌즈에 대해, 경사진 제1측면(S11)과 제2측면(S12)의

면적, 크기, 또는 형상이 다를 수 있다. 예를 들면, 도 12의 (A)(B)와 같이, 제1측면(S11)과 제2측면(S12)의 면적이 다른 예이며, 제1측면(S11)의 면적이 제2측면(S12)의 면적보다 작을 수 있다. 도 13의 (A)(B)와 같이, 제1측면(S11)과 제2측면(S12)의 형상 또는/및 면적이 다르며, 제2측면(S12)의 곡선의 변곡점이 제1측면(S11)의 곡선이 변곡점보다 더 많을 수 있다. 또한 제2측면(S12)의 면적이 제1측면(S11)의 면적보다 더 클 수 있다.

- [87] 도 14의 (A)는 비교 예의 제1렌즈로서, 플랫폼 측면(SF1)을 갖는 경우이며, (B)는 발명의 제1렌즈로서, 경사진 측면(S11,S12)을 갖는 경우이다. 도 14의 (A)(B)에 제1면으로 입사되는 각도($\theta 1$), 측면(SF1,S11,S12)으로 입사 및 반사 각도($\theta 2, \theta 5$), 제2면(S2)에서의 출사 각도($\theta 4, \theta 6$)를 비교하면 표 4와 같다.

- [88] [표4]

SF1	$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 3$	$\theta 4$
각도분포	0 ~ 30	~ -15	-15 ~ 0	15 ~ 0
S11(S12)	$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 5$	$\theta 6$
각도분포	0 ~ 30	0 ~ 15	15 ~ 0	-5 ~ 5

- [89] 여기서, 제1렌즈(111)의 경사진 측면(S11,S12)에 의해 각도($\theta 5$)로 반사되고 제2면(S2)을 통해 각도($\theta 6$)로 출사될 때, 출사되는 각도($\theta 6$)가 다른 렌즈의 유효 영역 밖으로 진행하기 위해, 각도($\theta 6$)는 양(+)의 각도일 때 항상 유효 영역 밖으로 진행하게 되며, 상기 각도가 음(-)의 각도일 때, 상기 각도가 작을수록 잡광을 제거하는 효과가 크다. 여기서, 표 3은 경사진 측면(S11,S12)이 7.5의 각도로 측정한 예이다.

- [90] 도 15 내지 도 17은 도 2의 제1렌즈의 다른 예를 나타낸 도면이다.

- [91] 도 15 내지 도 17을 참조하면, 제1렌즈(121)는 광축(Lz)에 평행한 축을 기준으로 경사진 측면(S21,S22)을 포함할 수 있다. 상기 경사진 측면(S21,S22)은 광축과 평행한 축을 기준으로 소정의 각도(R11)로 경사질 수 있다. 상기 각도(R11)는 10도 이하, 예컨대 0.5도 내지 10도의 범위이거나 5도 내지 10도의 범위일 수 있다. 도 16과 같이, 제1렌즈(121)의 제1면(S1)의 제1,2방향(Y,X) 길이(B2)는 서로 같고, 제2면(S2)의 제1,2방향(Y,X) 길이(A11,A4)는 서로 다를 수 있다. 상기 제2면(S2)의 제1방향 길이(A11)는 제2방향 길이(A4)보다 작을 수 있고, 제1면(S1)의 제1,2방향(Y,X)의 길이(B2)보다 작을 수 있다. 상기 제1 렌즈(121)의 중심(O)를 기준으로 상기 중심(O)를 지나는 제1방향(Y)의 직선과 상기 제1,2측면(S21,S22)의 센서측 끝단까지의 각도(Q2)는 길이(B11)의 하프 영역을 커버하며, 60도 이하 예컨대, 30도 내지 60도의 범위 또는 30도 내지 50도의 범위일 수 있다. 상기 각도(Q2)는 제1렌즈의 센서측면에서 제1,2측면(S11,S12)이 시작되는 위치를 나타낸다. 도 17과 같이, 제1,2측면(S21,S22)은 제2면(S2)의 에지에서 제1면(S1)의 에지를 향해 경사지게 커팅되며, 그 테두리(S121)는 곡선

형태로 형성될 수 있다. 제1렌즈(121)의 제1방향(Y) 양측에는, 제1,2측면(S21,S22)과 같이 커팅된 면이 하나 또는 복수이거나, 그 제1,2측면(S21,S22)에서 제1면(S1)에서 제2면(S2)까지의 최대 직선 거리(광축 방향 거리)는 제1렌즈(121)의 외측면(S10)의 높이와 같거나 작을 수 있다.

[92] 도 17 및 도 18과 같이, 상기 제1렌즈(121)의 제1,2측면(S21,S22)은 제2면(S2)의 에지에서 제2방향(X) 거리가 최대이고, 제1면(S1)의 에지에서 최소 거리일 수 있다. 상기 제2방향(X)의 최대 거리는 제1렌즈(121)의 직경과 같거나 직경보다 작을 수 있다.

[93] 도 19와 같이, 제1렌즈(131)의 제1면(S1)은 볼록하며, 제2면(S2A)은 볼록할 수 있으며, 비구면을 포함할 수 있다. 제1렌즈(131)의 제1방향(Y) 양측에 배치되고 제1렌즈(131)의 제1면(S1)에서 제2면(S2A)을 향해 경사진 측면(S31,S32)은 소정 각도(R31)로 경사질 수 있다. 상기 각도(R31)는 10도 이하, 예컨대 0.5도 내지 10도의 범위이거나 5도 내지 10도의 범위일 수 있다. 상기 각도(R31)가 상기 범위보다 크면 카메라 모듈의 높이가 증가하게 되고, 상기 범위보다 작으면 플레어(Flare)를 줄이는 효과가 미미하다. 도 20과 같이, 제1렌즈의 제2면(S2)이 오목한 경우(FIG. 20(A))와, 제2면(S2B)가 볼록한 경우(FIG. 20(B)), 출사되는 광(L1)의 경로가 달라질 수 있다. 이때 도 20의 (B)와 같이 볼록한 제2면(S2B)에 의해 광이 굴절된 경로는 도 20의 (A)와 같은 오목한 제2면(S2)에 의해 광이 굴절된 광 경로에 비해 플레어(Flare)를 제거하는 데 더 효과적일 수 있다.

[94] 도 22은 발명에서 제1렌즈(111)의 제1방향(Y) 일측 또는 양측에 커팅된 라인의 예들 설명한 것이다. 도 22와 같이, 제1렌즈(111)의 외측 리브(F10)가 제1,2면(S1,S2)의 유효 영역 외측에 연결되는 경우, 제1커팅 라인(C1)은 제1면(S1)의 유효 영역에서 제2면(S2)의 리브를 향해 커팅되며, 제2커팅 라인(C2)는 제1면(S1)의 유효 영역과 리브의 경계에서 제2면(S2)의 리브를 향해 커팅되며, 제3커팅 라인(C3)는 제1면(S1)의 유효 영역에서 제2면(S2)의 유효 영역과 리브 사이의 경계로 커팅될 수 있다. 반대로, 제4커팅 라인(C4)은 제2면(S2)의 유효 영역에서 제1면(S1)의 리브를 향해 커팅되며, 제5커팅 라인(C5)는 제2면(S2)의 유효 영역과 리브 사이의 경계에서 제1면(S1)의 리브를 향해 커팅되며, 제6커팅 라인(C6)는 제2면(S2)의 유효 영역에서 제1면(S1)의 유효 영역과 리브 사이의 경계로 커팅될 수 있다. 상기 제1렌즈(111)에서 입사된 광에 대한 경로를 제어하기 위해, 제1,2면(S1,S2) 중 적어도 하나는 유효 영역이 커팅된 라인(C1,C3,C4,C6)을 갖는 측면으로 제공될 수 있다. 상기 커팅된 라인들의 경사 각도는 광축을 기준으로 10도 이하, 예컨대 0.5도 내지 10도의 범위이거나 5도 내지 10도의 범위일 수 있으며, 상기 범위보다 크면 카메라 모듈의 높이가 증가하게 되고, 상기 범위보다 작으면 플레어(Flare)를 줄이는 효과가 미미하다. 광축을 기준으로 커팅 라인이 렌즈 내측에 위치하면 경사진 측면의 각도는 양의 값이고, 외측에 위치하면 경사진 측면의 각도는 음의 값으로 구분할 수 있으며, 이 경우, 제1렌즈(111)에서 커팅된 라인(C1,C3,C4,C6)으로

커팅된 측면의 각도는 광축을 기준으로 5도 내지 10도의 범위 또는 -10도 내지 -5도의 범위일 수 있다.

[95] 도 23의 (A)(B)는 도 2 및 도 5의 다른 예로서, 도 22에서 커팅 라인 C3로 커팅한 제1면과 제2면의 예이다. 도 23의 (A)(B)를 참조하면, 제1 렌즈(141)에서 물체측 제1면(S1)의 제1방향(Y)의 길이(A1)는 제2방향(X)의 길이(B2)보다 작을 수 있다. 상기 제1 렌즈(141)에서 센서측 제2면(S2)의 제1방향(Y)의 길이(A2)는 제2방향(X)의 길이(A4)보다 작을 수 있으며, 제2면(S2)의 유효경과 같거나 클 수 있고, 제1면(S1)의 직경(예, B2)보다 작을 수 있다. 예를 들면, 물체측 제1면(S1)의 제1방향(Y)의 길이(A1)는 제1면(S1)의 유효경의 길이 이하이며, 제2방향(X)의 길이(B2)보다 작을 수 있다. 상기 센서측 제2면(S2)의 제1,2방향(Y,X)의 길이(A2,A4)는 리브를 포함하는 길이로서, 길이 $A4 > A2 > A1$ 의 관계를 가질 수 있다. 상기 제1 렌즈(141)에서 물체측 제1면(S1)의 제1,2방향(Y,X)와 센서측 제2면(S2)의 제1,2방향(Y,X)에 대한 유효경의 길이는 서로 동일하지 않을 수 있다. 여기서, 상기 제1방향(Y)의 길이(A1,A2)는 상기 제1 렌즈(141)의 제1,2면(S1,S2) 상에서 커팅된 측면(S11,S12)들 사이의 최소 직선 거리이다. 상기 제2방향(X)의 길이(B1,B2)는 길이 $B2 > B1$ 의 관계를 가질 수 있으며, 길이 B1은 제2 방향(X)의 최소 길이이다. 상기 제1 렌즈(141)의 중심(O)를 기준으로 상기 중심(O)를 지나는 제1방향(Y)의 직선과 상기 제1측면(S11)의 물체측 일단까지의 제1각도(Q1)는 제1방향(Y)의 직선과 상기 제1측면의 센서측 일단 사이의 제2각도(Q3)보다 클 수 있으며, 60도 이하 예컨대, 30도 내지 60도의 범위 또는 30도 내지 50도의 범위일 수 있다. 상기 제2각도(Q3)는 45도 이하 예컨대, 30도 내지 45도의 범위일 수 있다. 상기 제1,2각도(Q1,Q3)는 제1 렌즈(141)의 물체측 또는 센서측면에서 제1,2측면(S11,S12)가 시작되는 위치를 나타낼 수 있다. 도 24와 같이 프리즘(101)에 가장 인접한 제1렌즈(111,121)의 제1방향 일측 또는 양측으로 경사진 측면으로 제공하고, 4매 이상의 렌즈를 갖는 렌즈부(110A)를 제1렌즈(111,121)와 이미지 센서(190) 사이에 배치할 수 있다.

[96] 도 29와 같이, 실시 예에 따른 광학계를 갖는 카메라 모듈(711)은 이동 단말기의 케이스(700) 내에 결합될 수 있다. 상기 카메라 모듈(711)은 복수의 렌즈 모듈(712,732,752)들이 제1방향 또는/및 제2방향으로 배열되고, 적어도 하나 또는 모두는 수직 방향으로 업 또는 다운될 수 있다. 카메라 모듈(711) 내에는 ToF 렌즈 모듈(772)이 추가되거나, 카메라 플래시 모듈이 더 배치될 수 있으며, 이에 대해 한정하지는 않는다. 이러한 단말기의 케이스(700)에는 카메라 모듈의 일부가 돌출될 수 있다. 발명의 실시 예에 따른 광학계는 제1렌즈(111)의 일부를 커팅하여 카메라 모듈의 높이를 감소시킬 수 있다. 상기 광학계는 상기 반사부재(101)를 포함하여 적용된 단말기 또는 이동체의 표면과 수직한 방향으로 입사된 광을 상기 이동체의 표면과 평행한 방향으로 변화시킬 수 있다. 이에 따라, 복수의 렌즈를 포함하는 광학계는 상기 단말기 또는 이동체 내에서 보다 얇은 두께를 가질 수 있어, 상기 단말기 또는 이동체는 보다 얇게 제공될 수

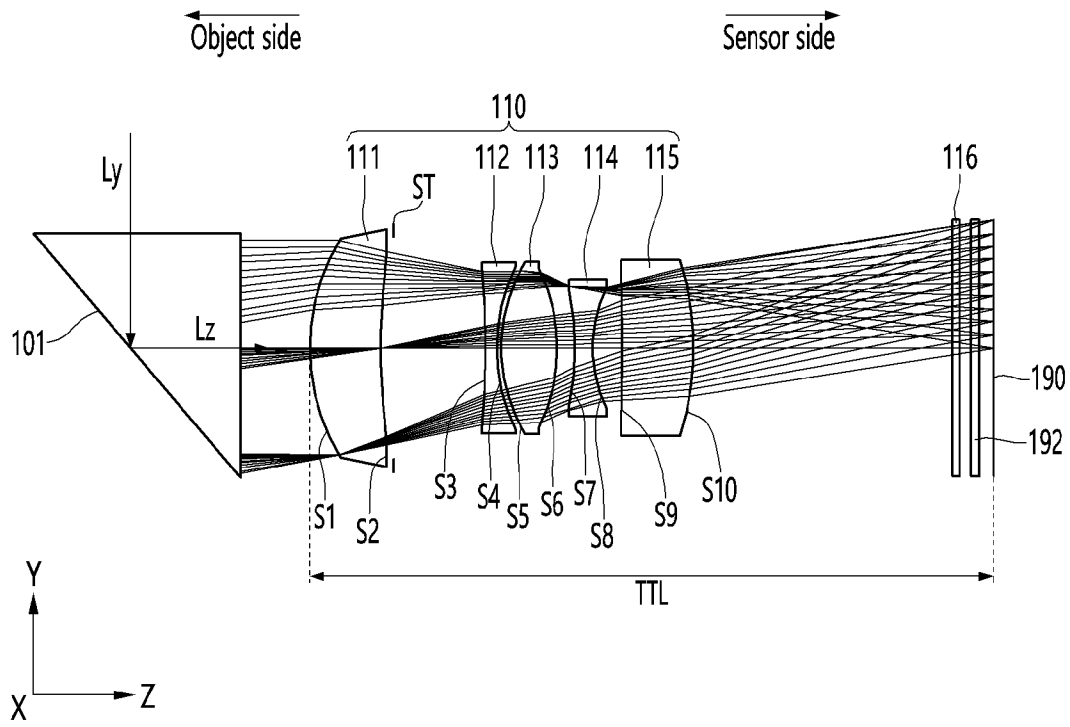
있다.

- [97] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다. 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

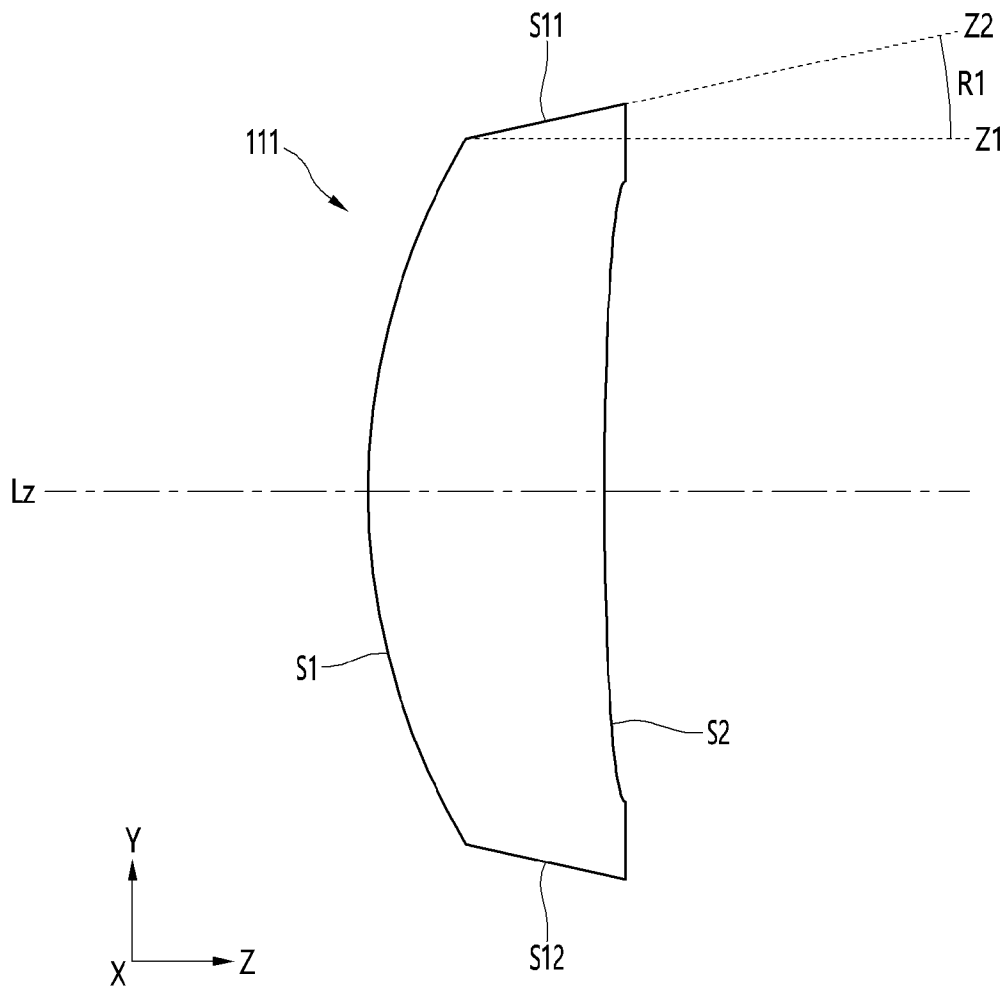
청구범위

- [청구항 1] 물체측에서 센서측 방향으로 배열된 복수개의 렌즈를 포함하며,
상기 복수개의 렌즈 중 적어도 하나의 제1렌즈는 물체측 면인 제1면 및
센서측 면인 제2면을 포함하며,
상기 제1면의 제1방향 길이는 상기 제2면의 상기 제1방향 길이와 다르고,
상기 제1면의 상기 제1방향 길이는 상기 제1면의 제2방향 길이보다
짧으며,
상기 제1방향은 상기 렌즈들의 광축과 직교하며,
상기 제2방향은 상기 제1방향과 상기 광축과 직교하는, 광학계.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1렌즈는 상기 복수의 렌즈 중 물체측에 가장
가까운 렌즈인, 광학계.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 제1렌즈는 상기 복수의 렌즈 중 센서측에 가장
가까운 렌즈인, 광학계.
- [청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1면의 제1방향 길이는
상기 제2면의 제1방향 길이보다 짧은, 광학계.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 제1렌즈는 상기 제1방향 양측에 제1측면 및
제2측면을 포함하며,
상기 제1측면 및 상기 제2측면 중 적어도 하나는 광축에 대해 기울기를
갖는, 광학계.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 제1측면 및 상기 제2측면 중 적어도 하나와 상기
광축 사이의 각도는 5도 내지 10도인 광학계.
- [청구항 7] 제5항에 있어서, 상기 제1측면과 상기 제2측면의 기울기는 서로 동일한,
광학계.
- [청구항 8] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1면의 제2방향 길이는
상기 제2면의 제1방향 길이와 같은, 광학계.
- [청구항 9] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1면의 제1방향 길이는
상기 제2면의 제1방향 길이보다 긴, 광학계.
- [청구항 10] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1면의 곡률반경은 상기
제2면의 곡률반경보다 큰 광학계.

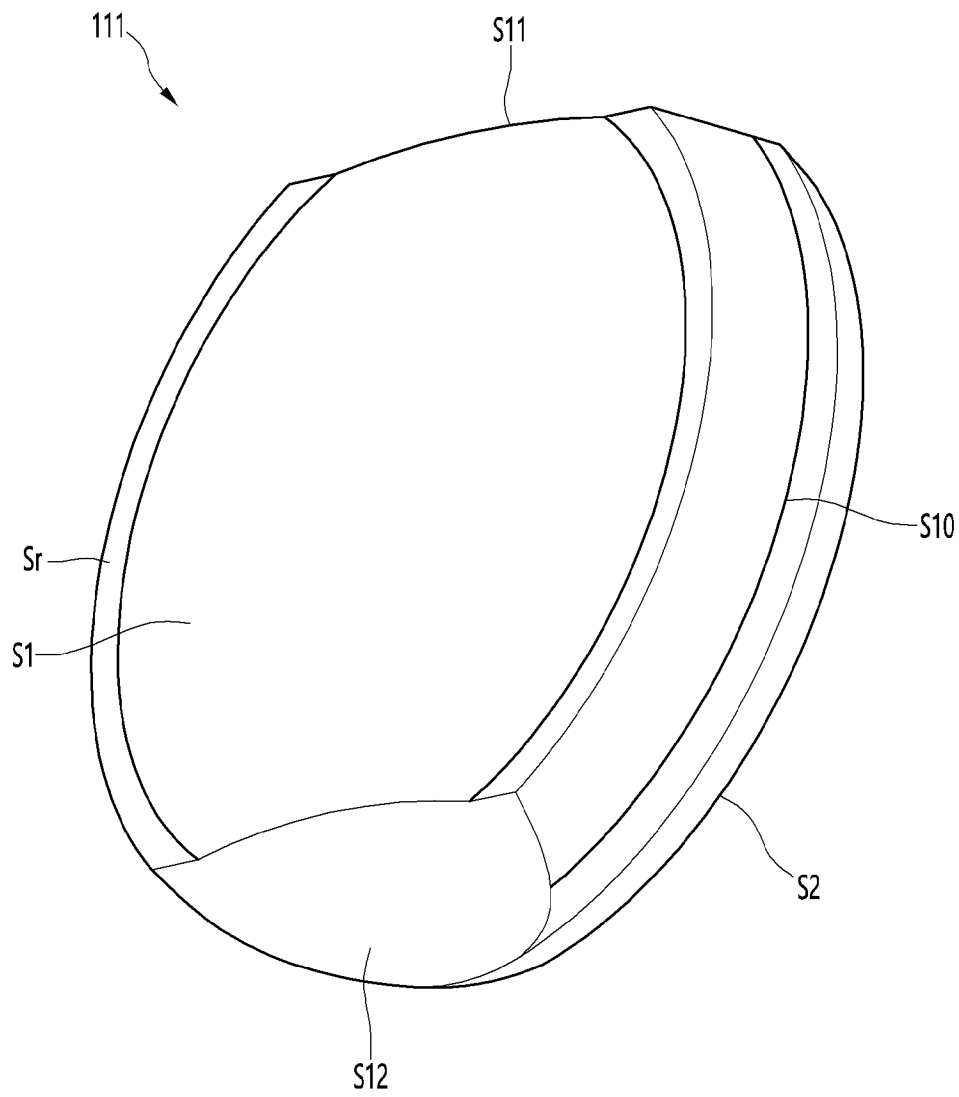
[도1]



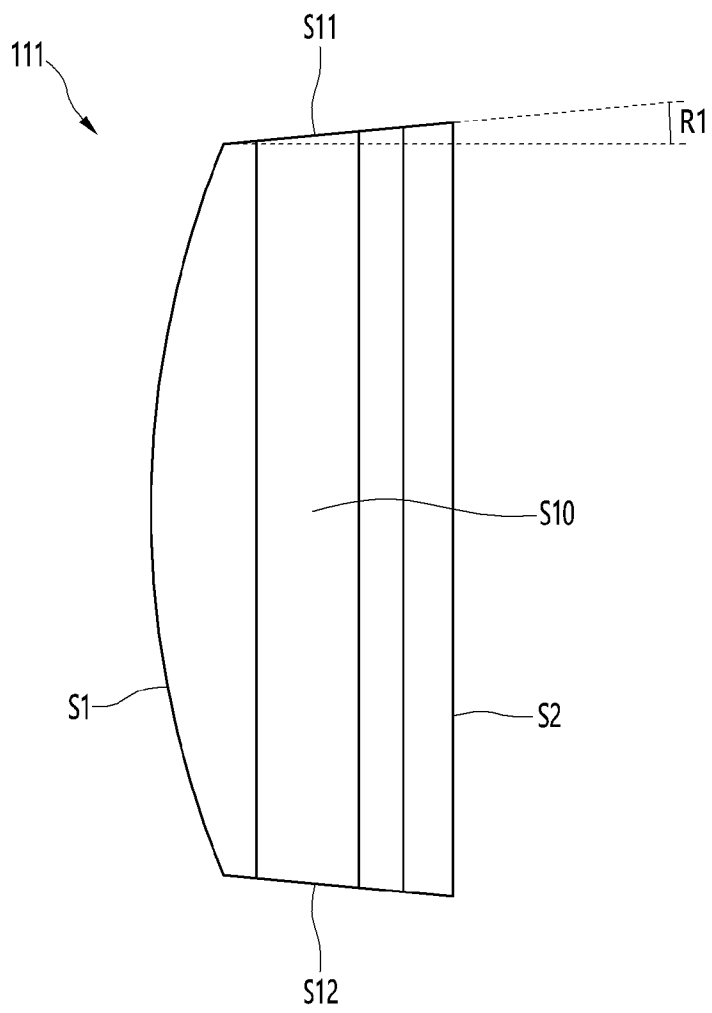
[도2]



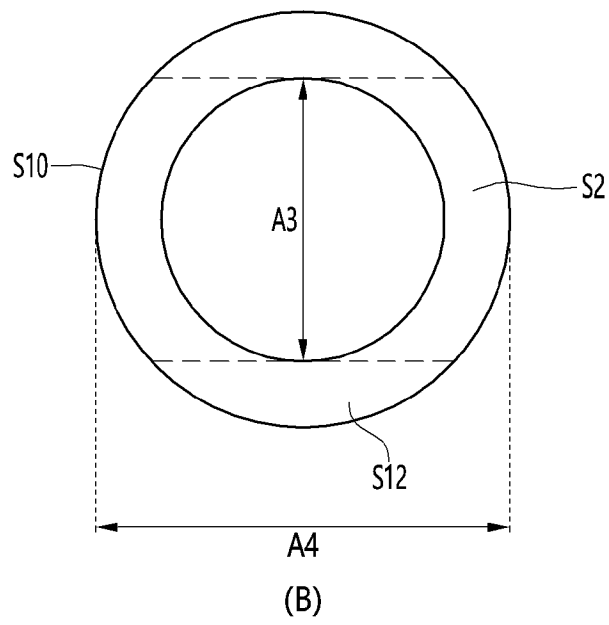
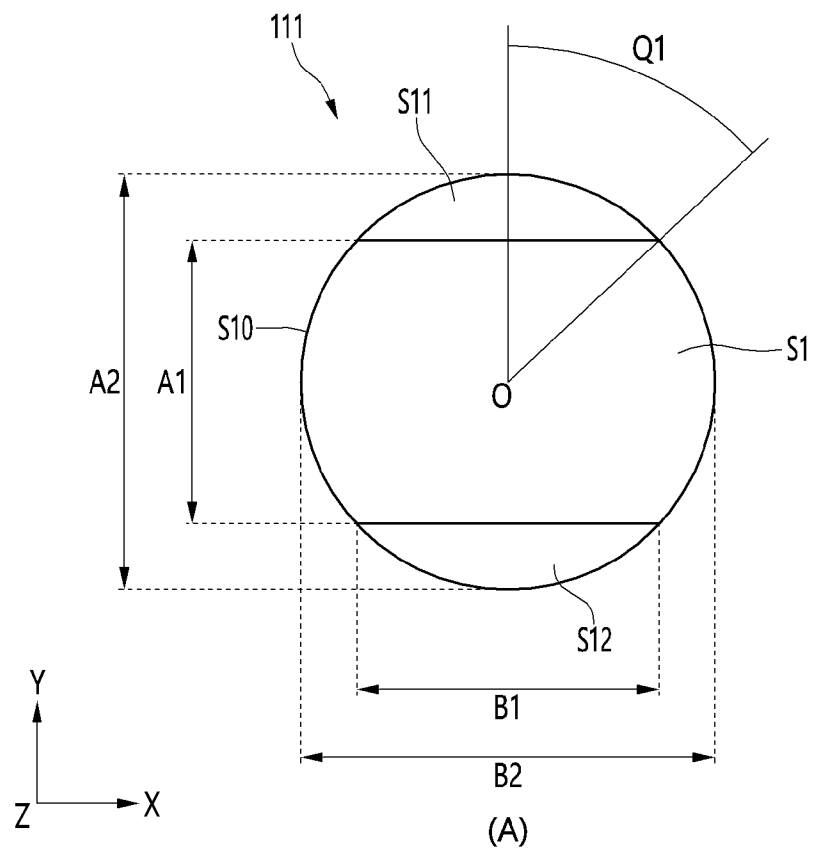
[도3]



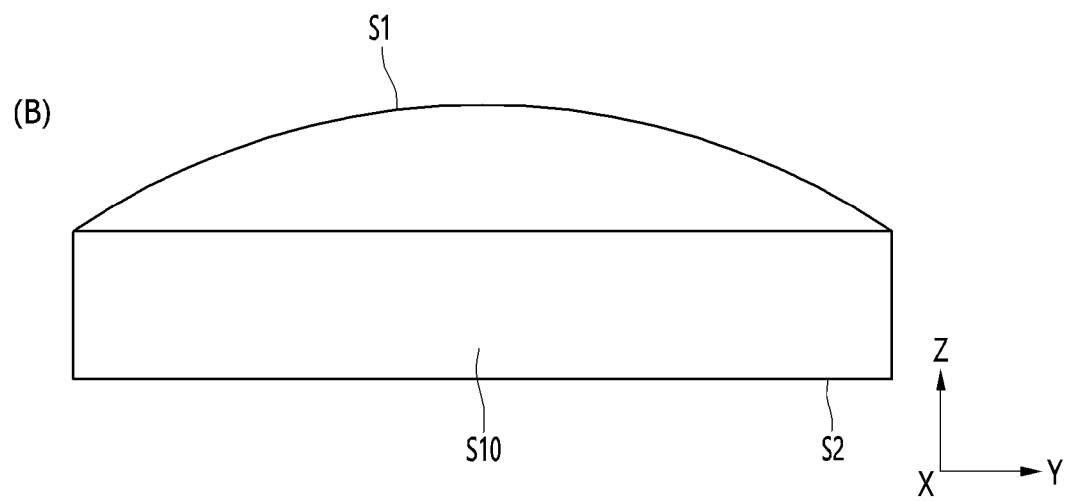
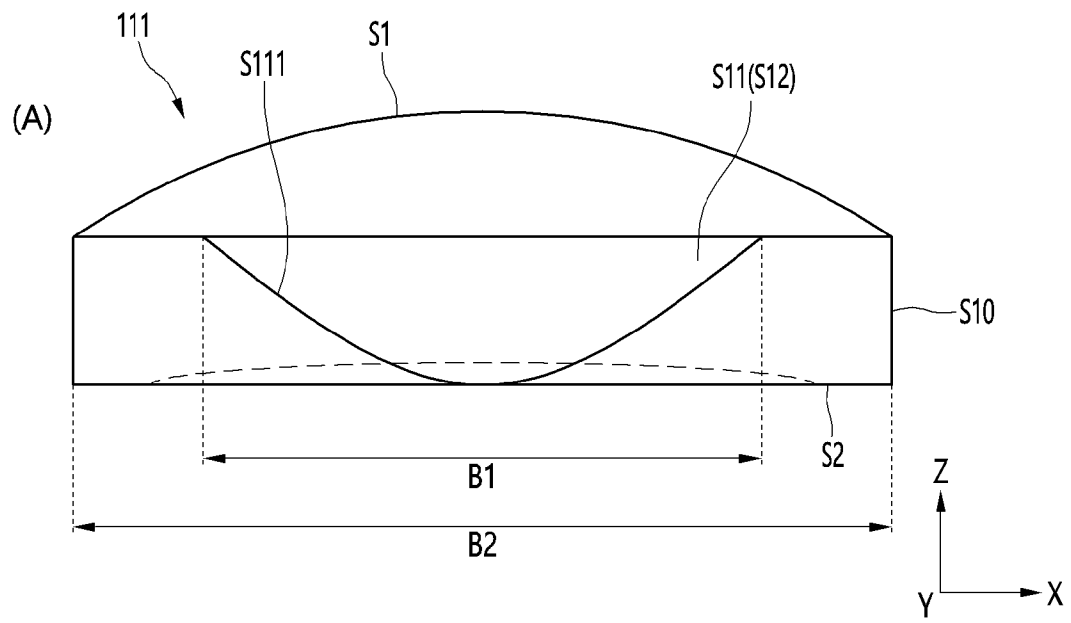
[도4]



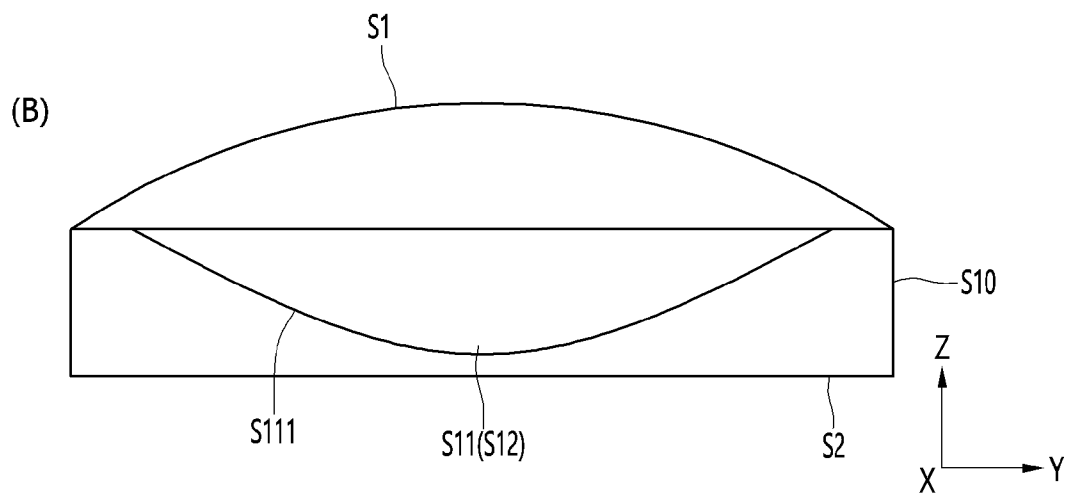
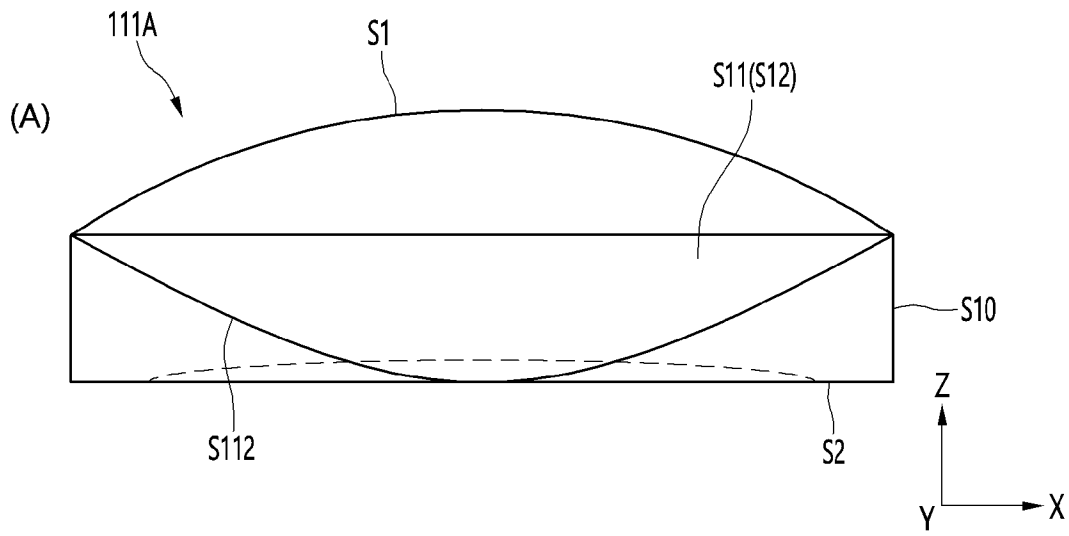
[도5]



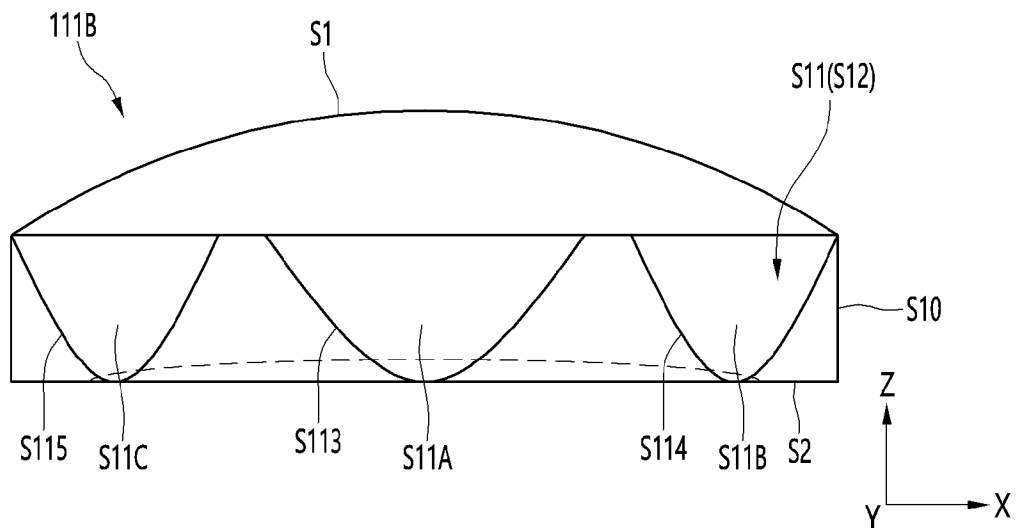
[도6]



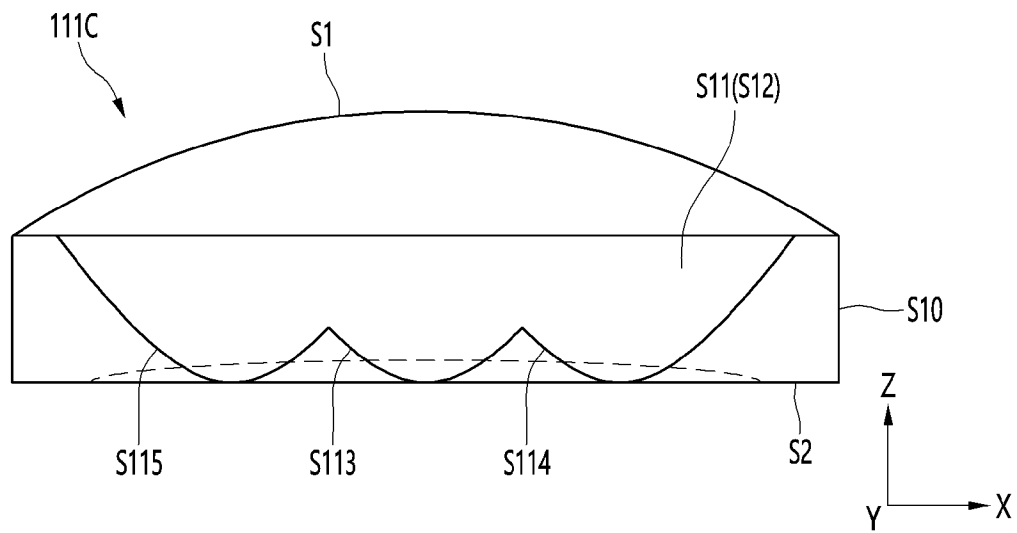
[도7]



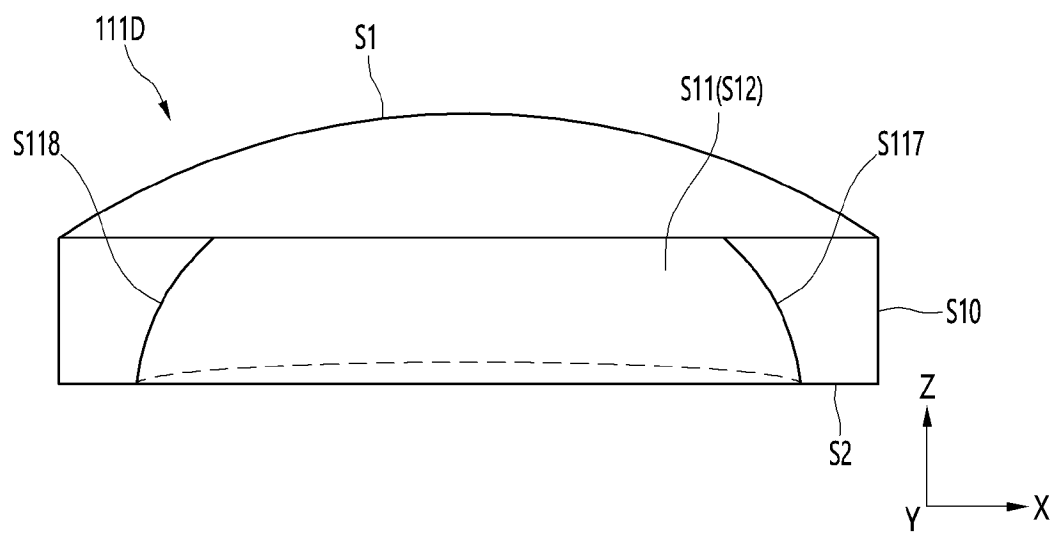
[도8]



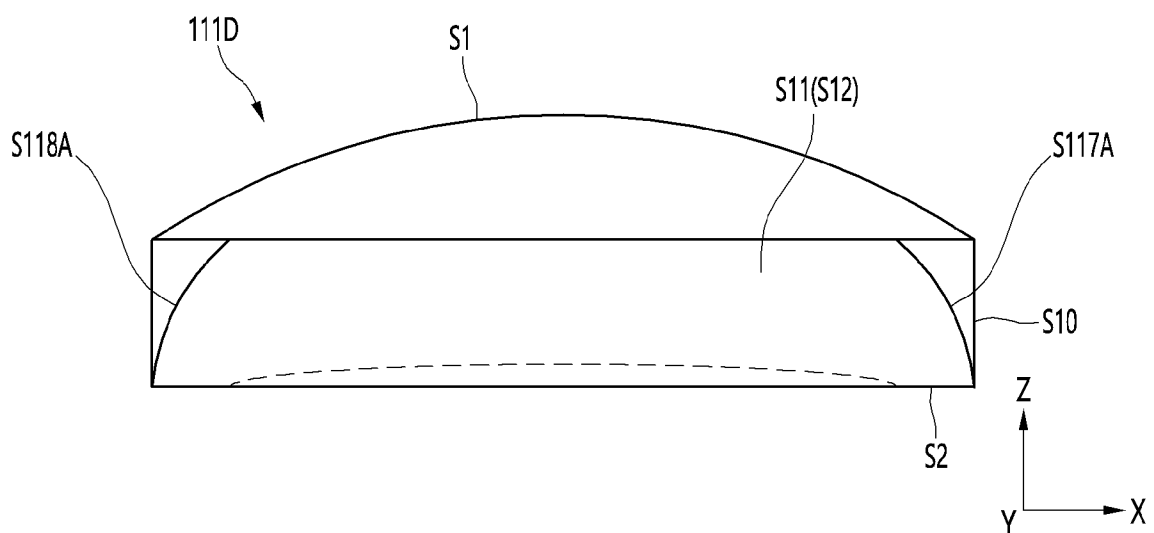
[도9]



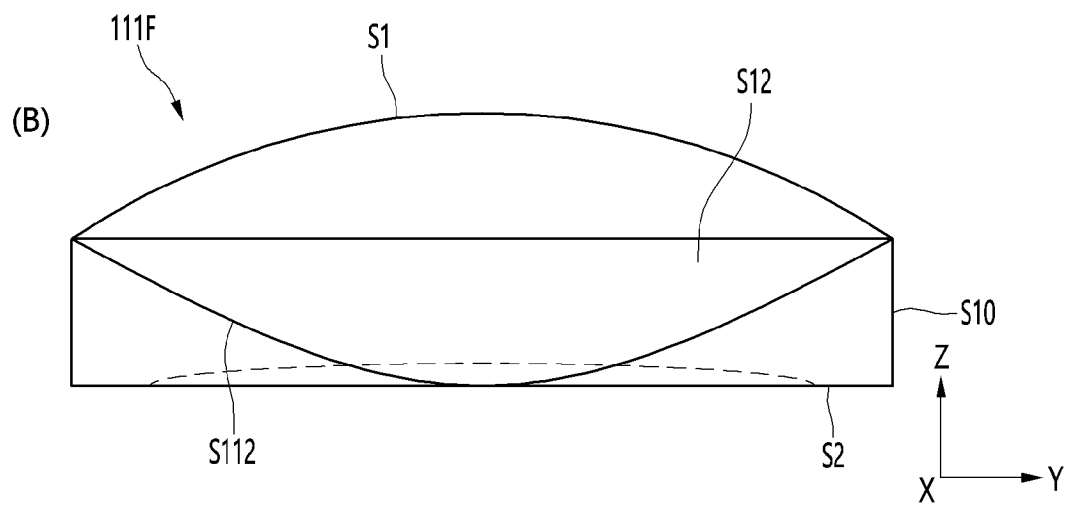
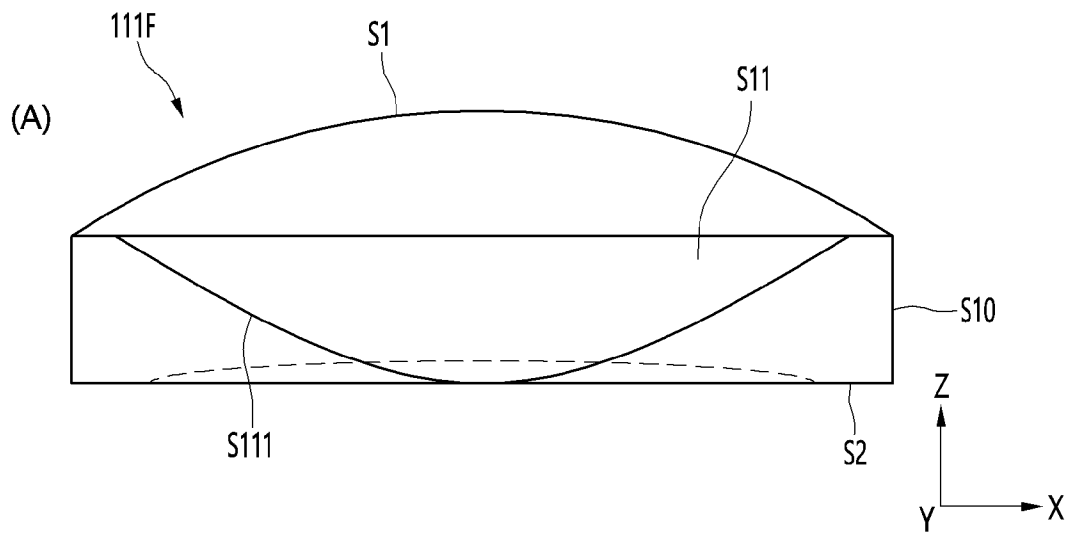
[도10]



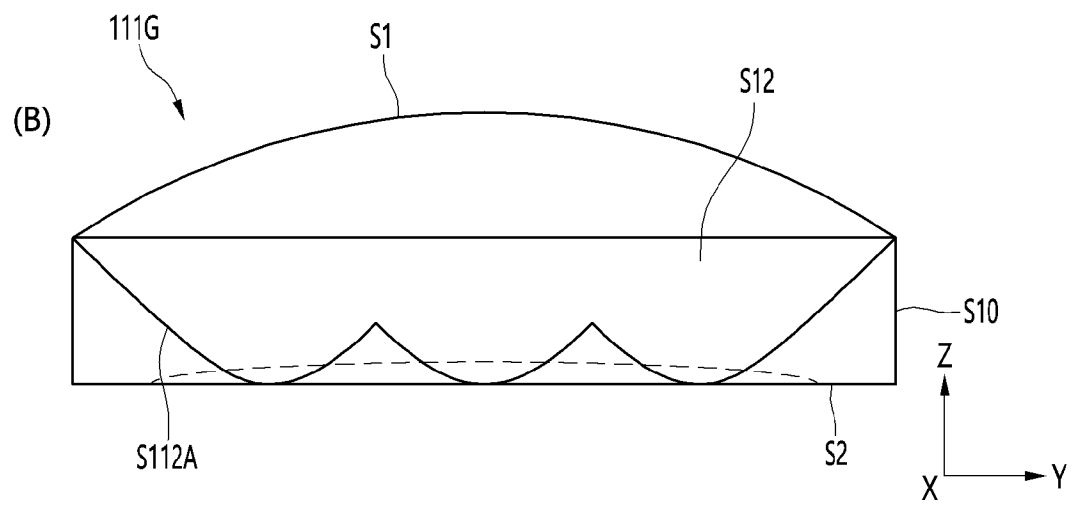
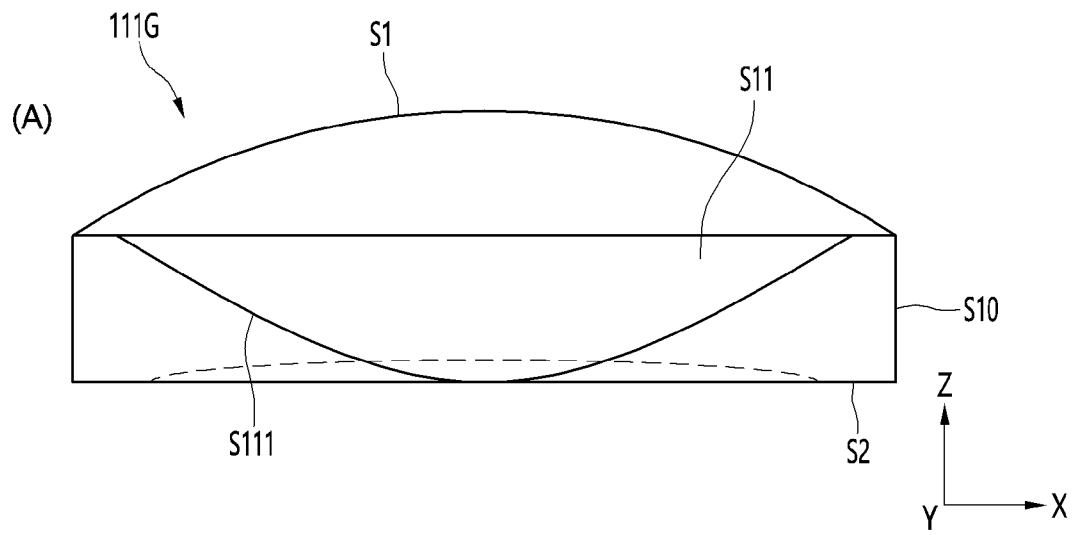
[도11]



[도 12]

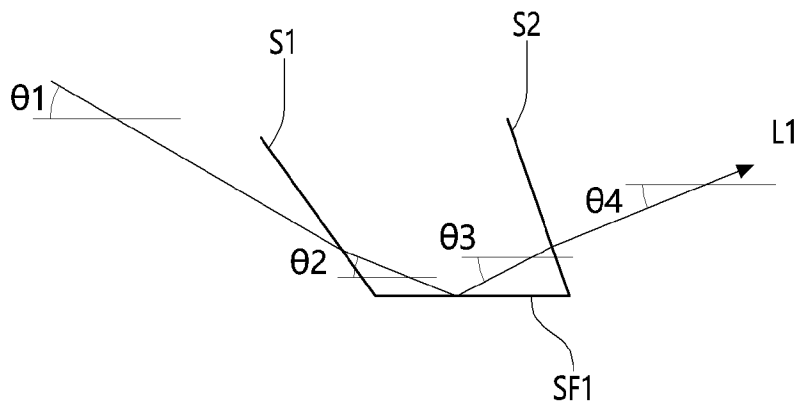


[도13]

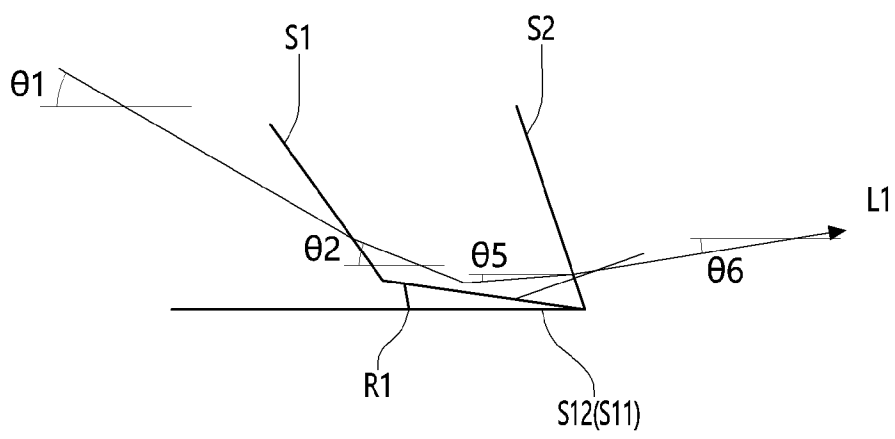


[도 14]

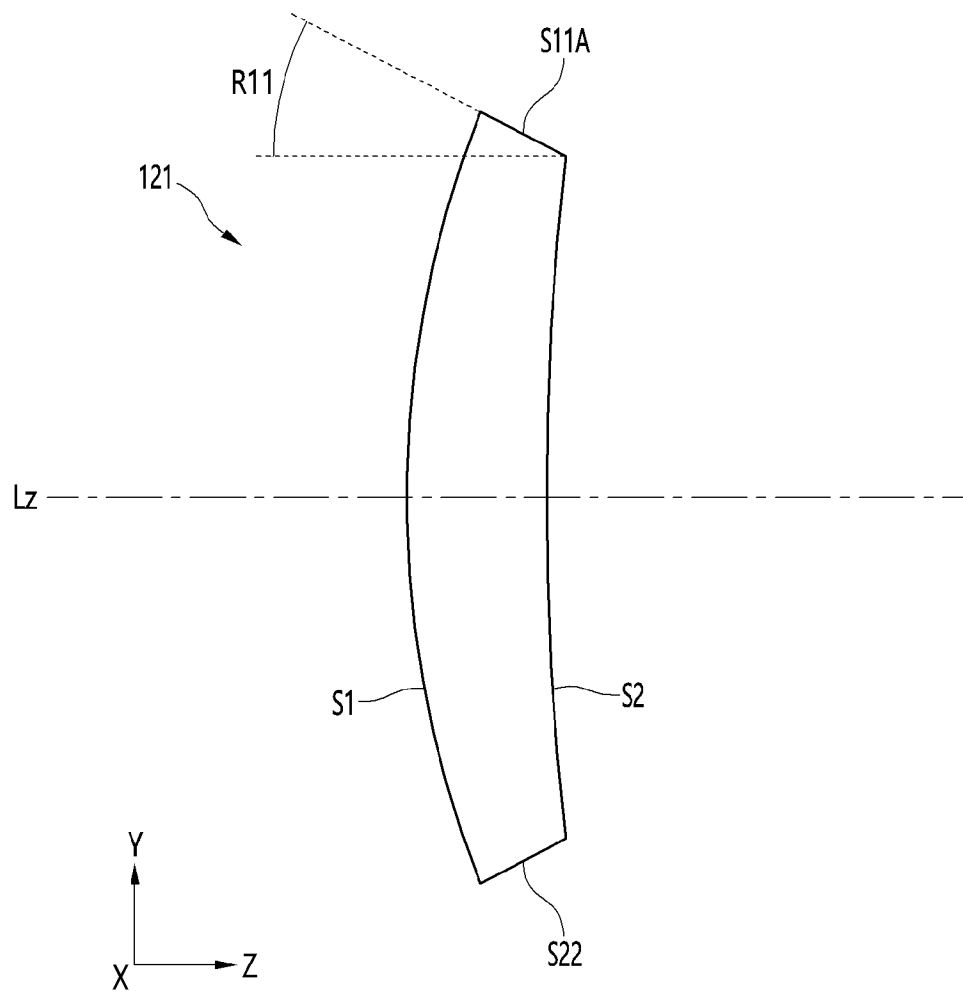
(A)



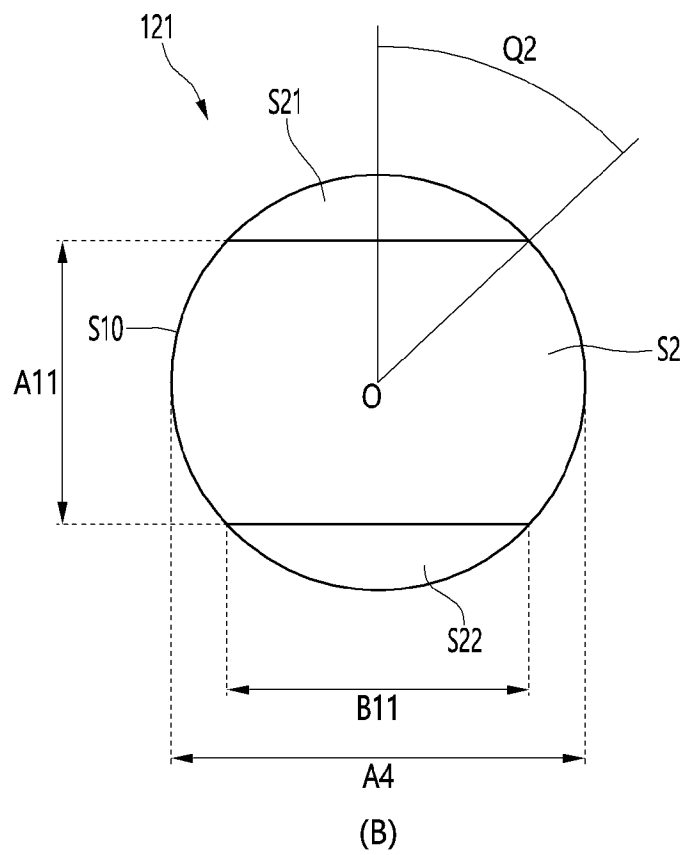
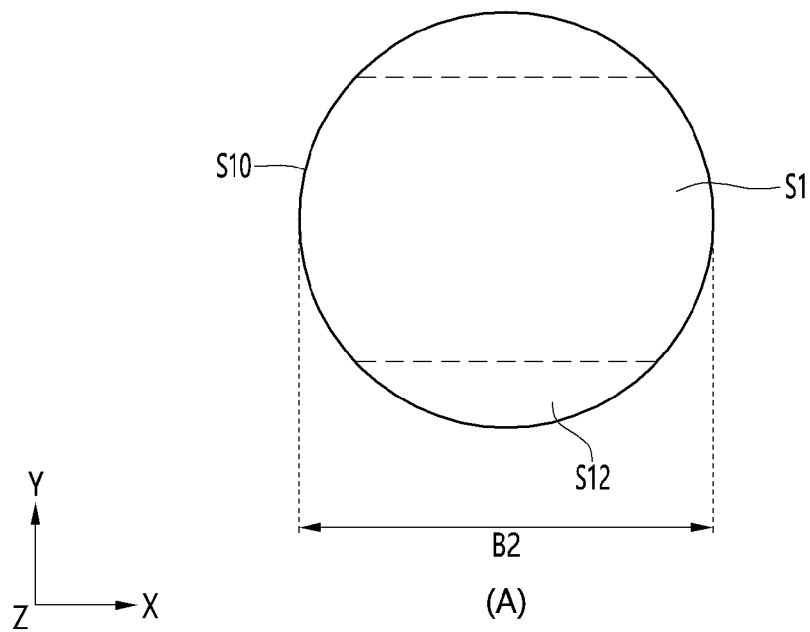
(B)



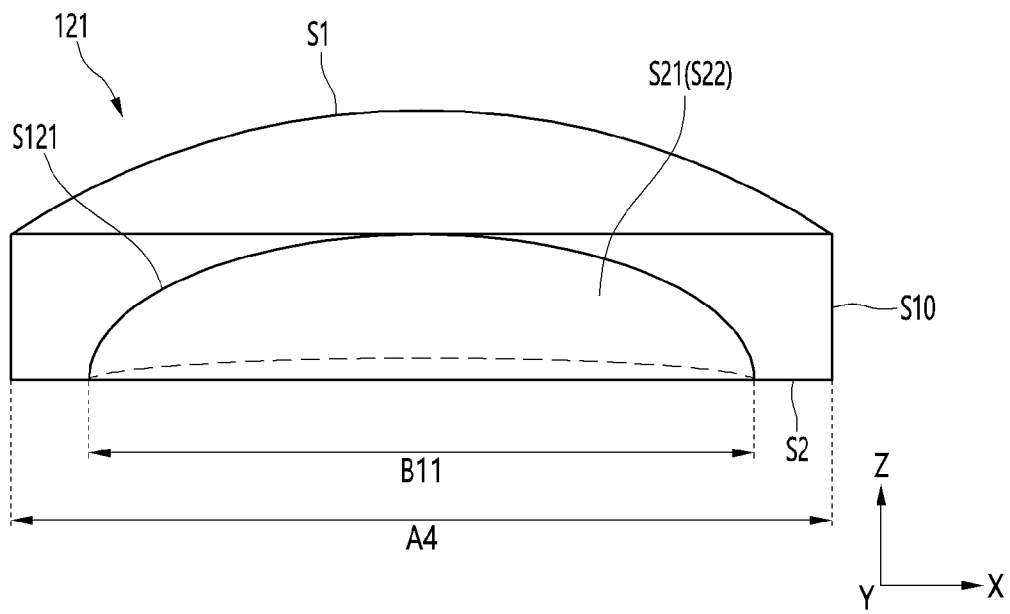
[도 15]



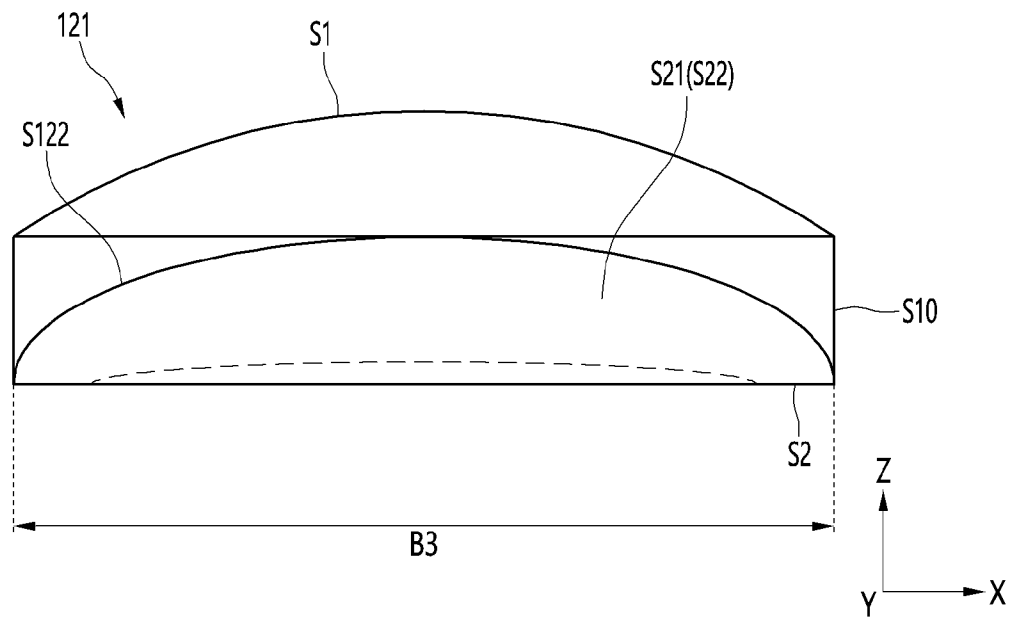
[도16]



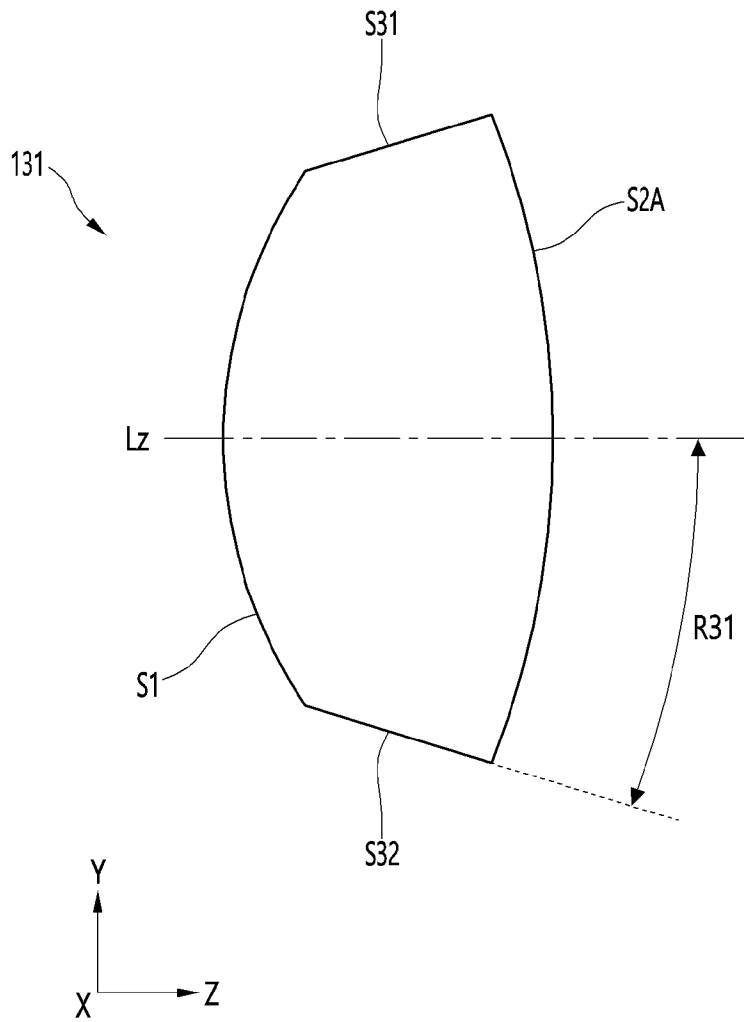
[도17]



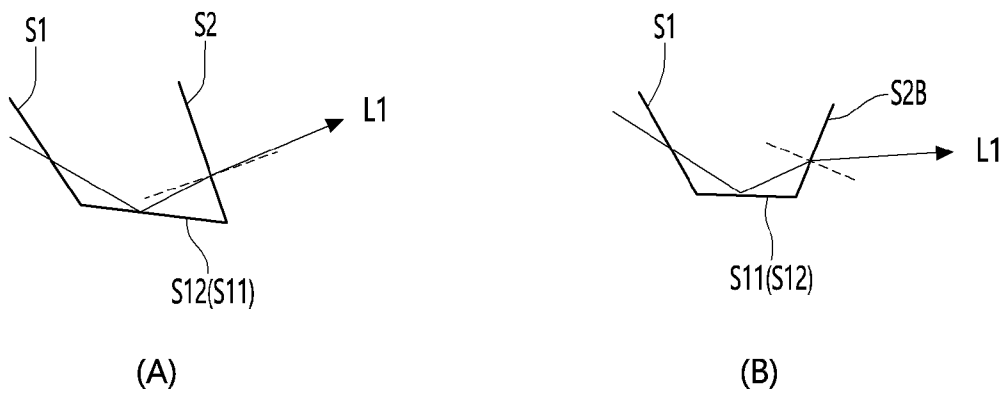
[도18]



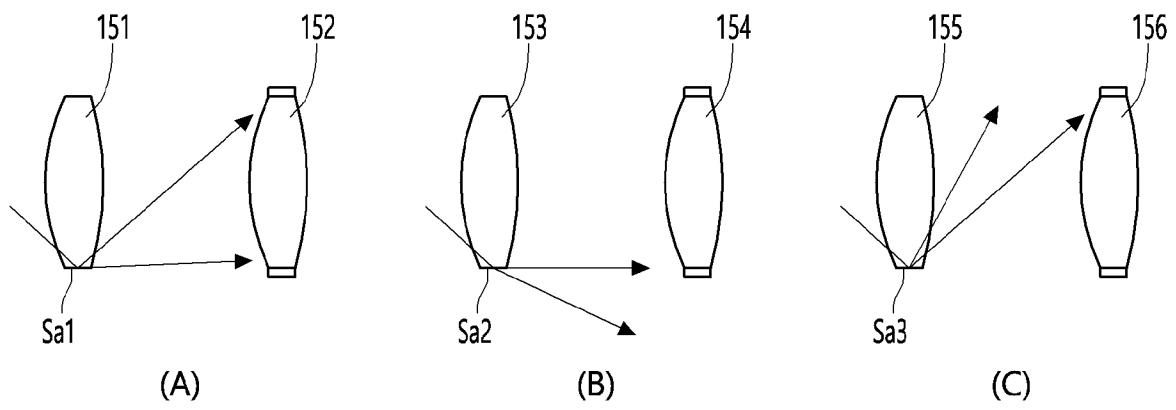
[도19]



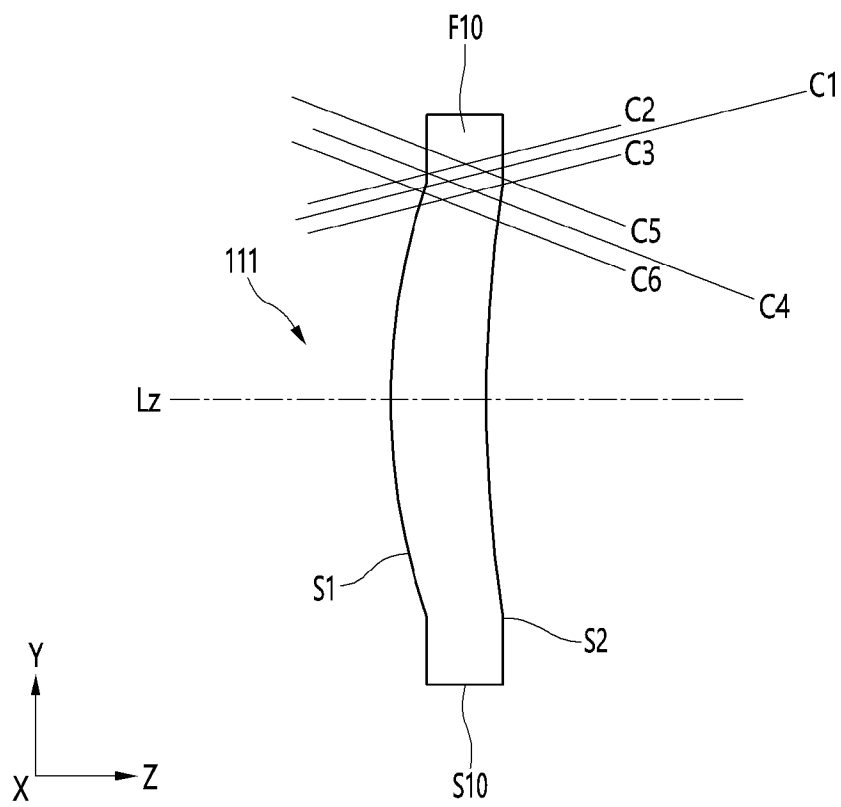
[도20]



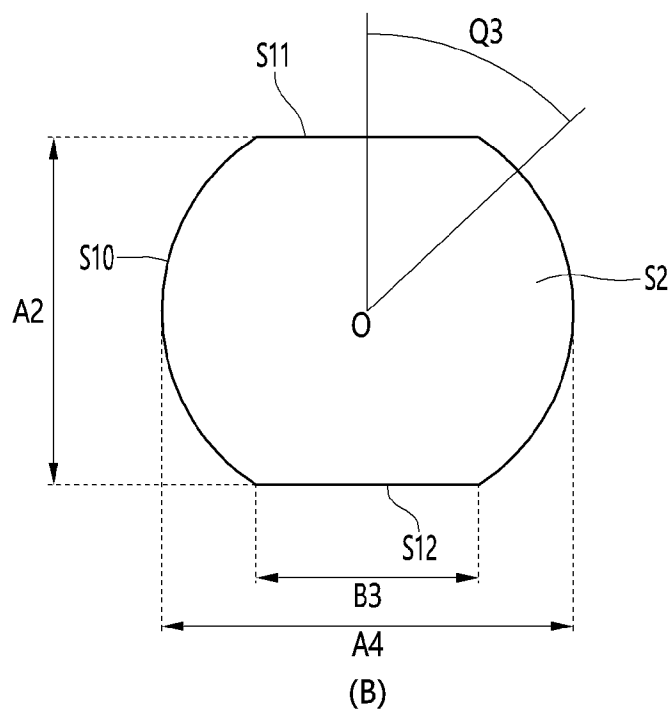
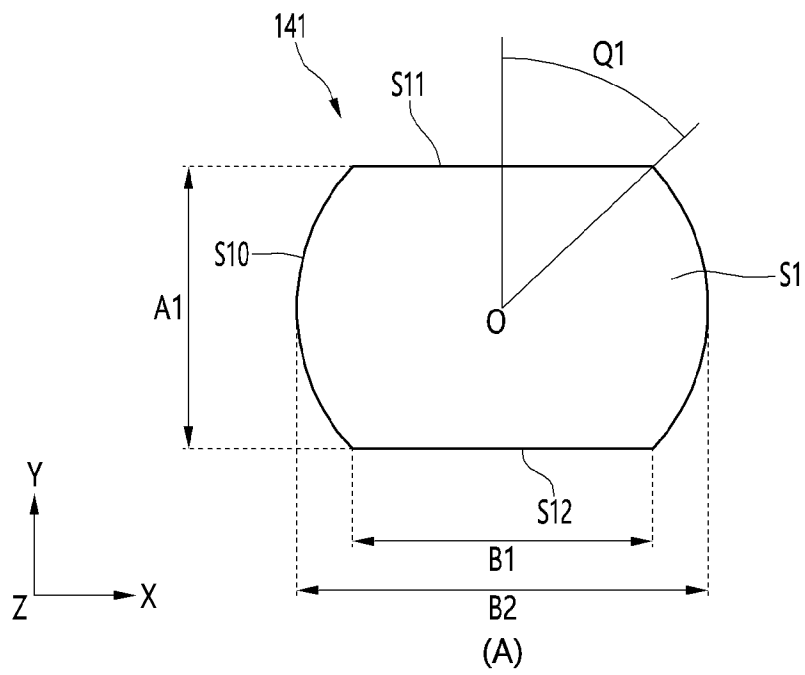
[도21]



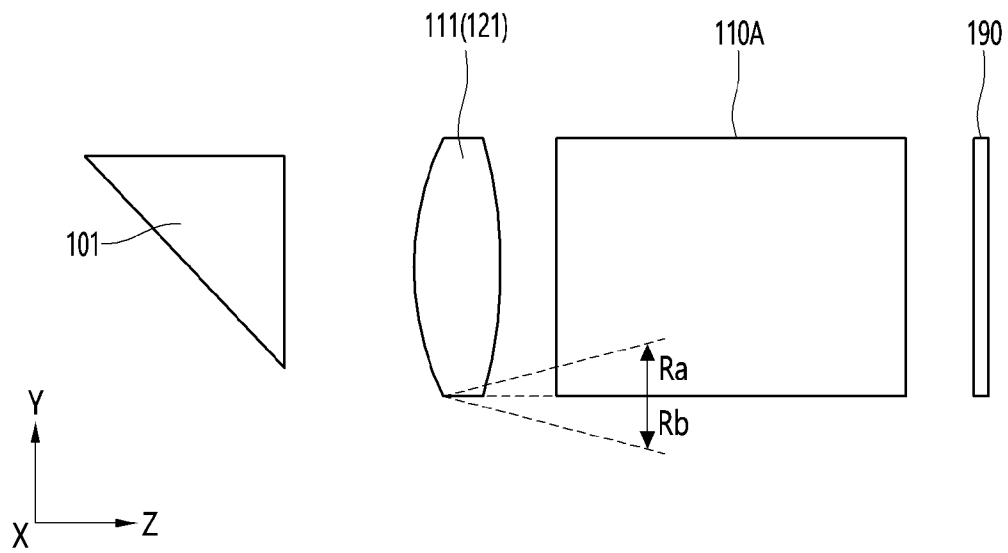
[도22]



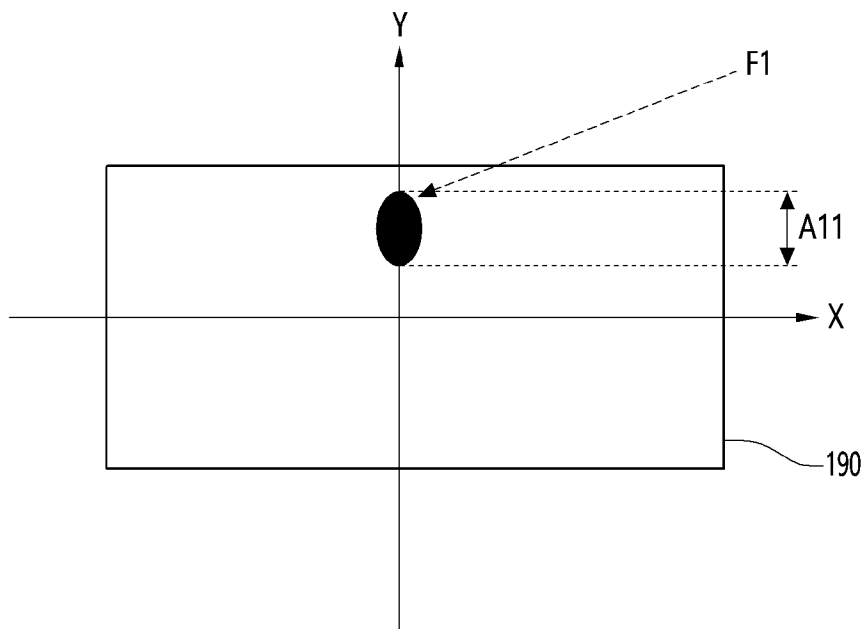
[도23]



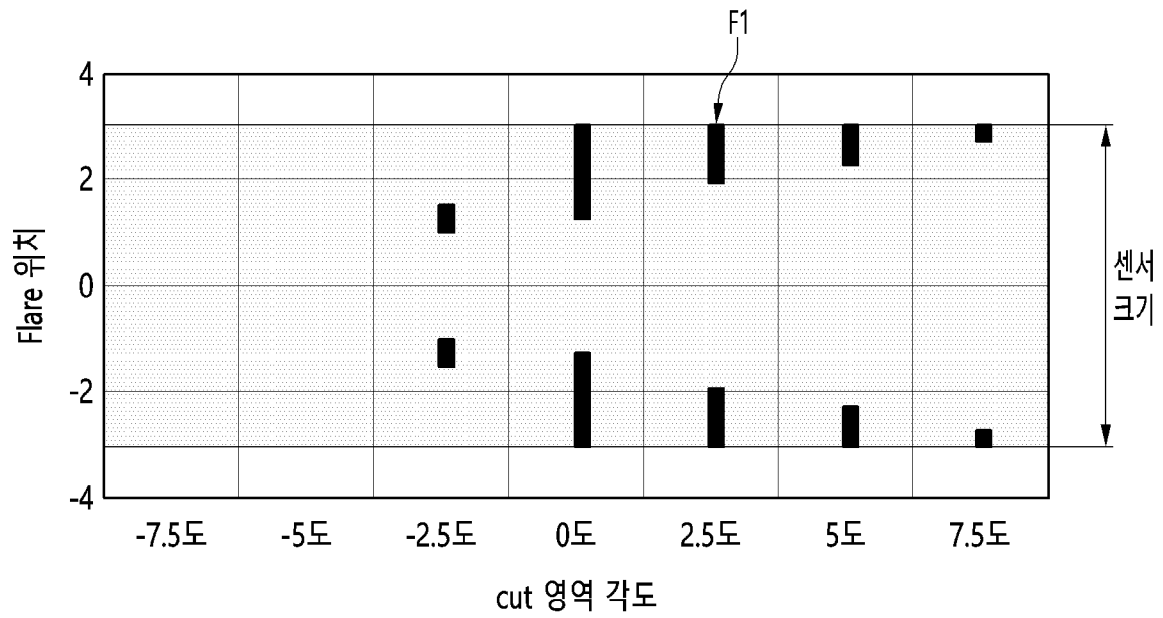
[도24]



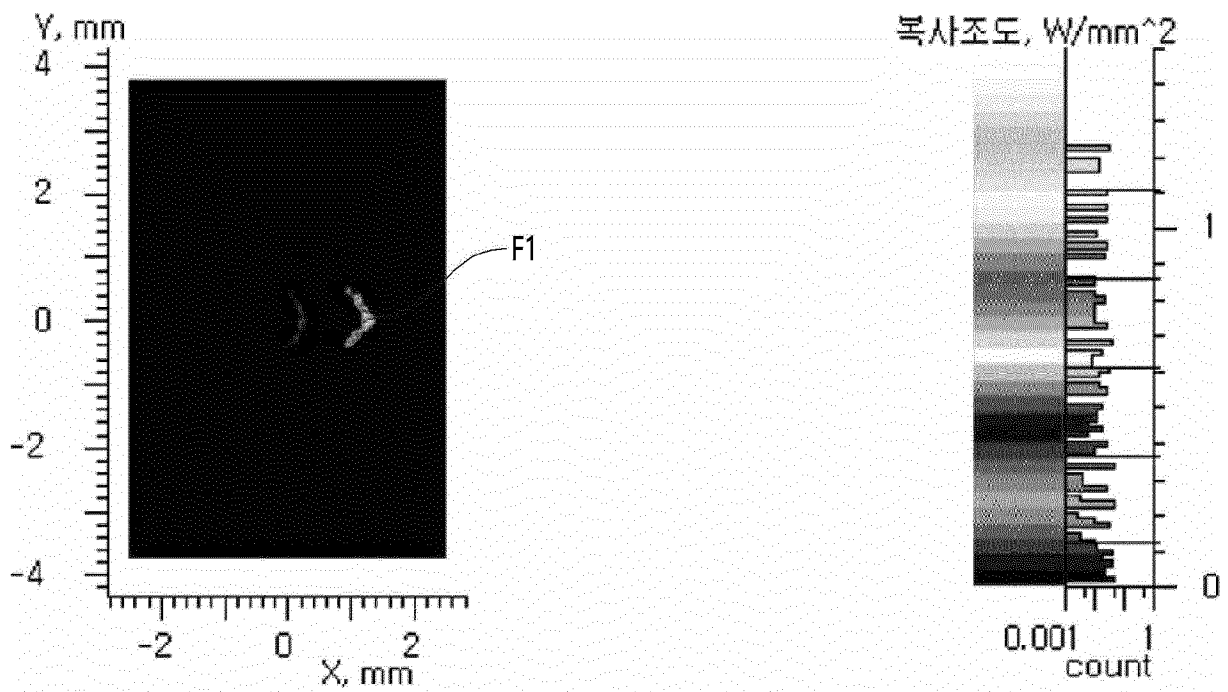
[도25]



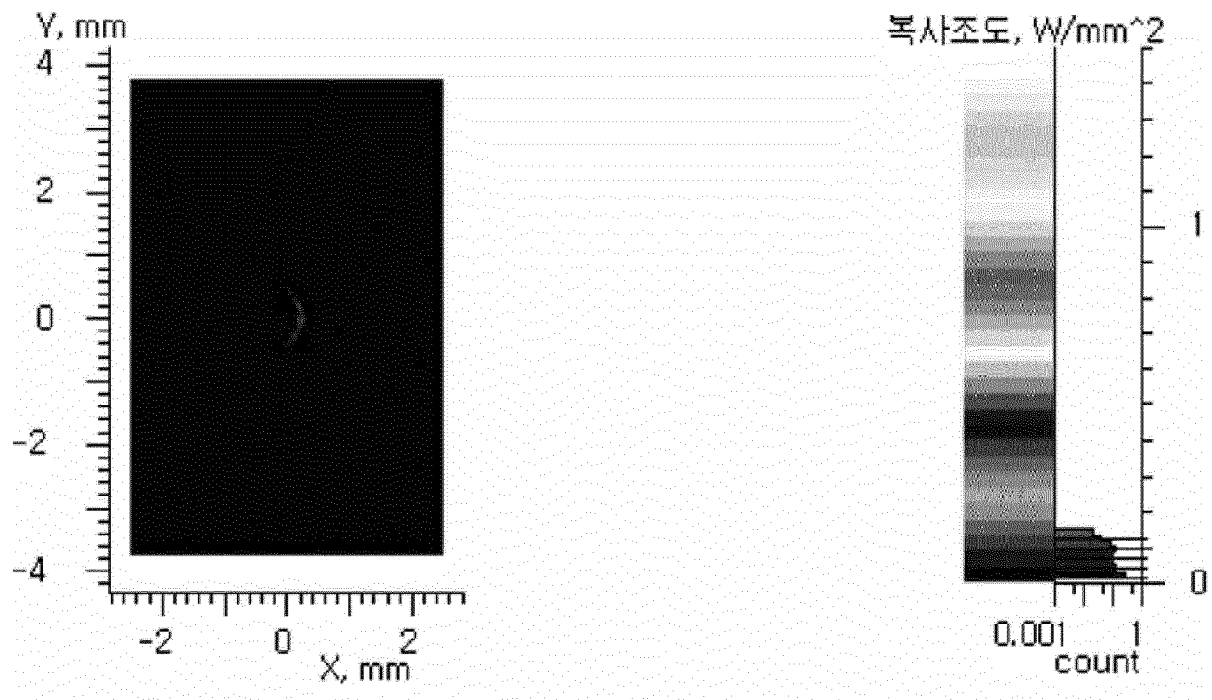
[도26]



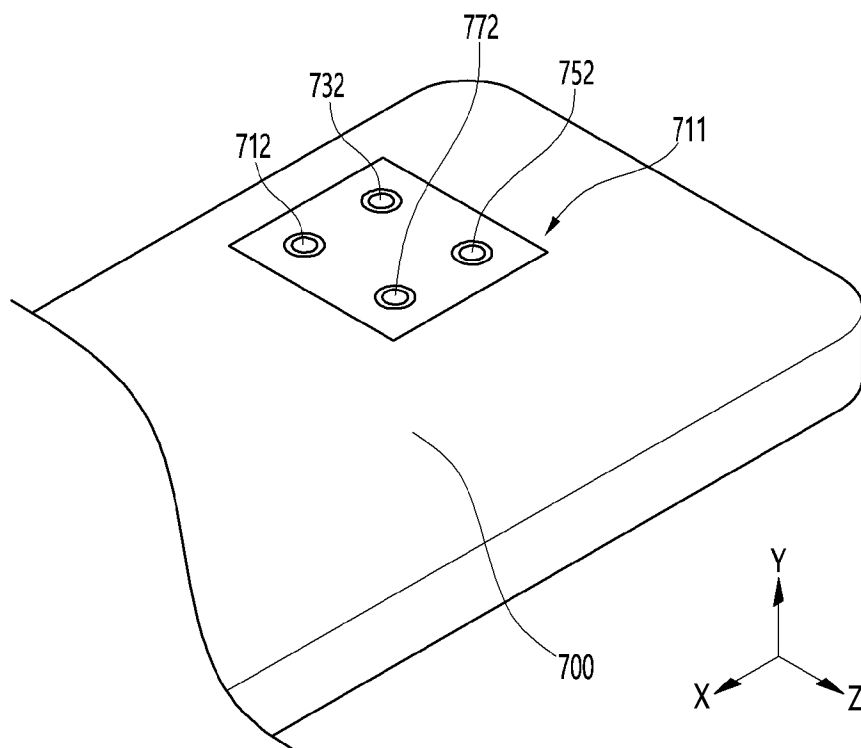
[도27]



[도28]



[도29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/002777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G02B 13/00**(2006.01)i; **G02B 3/00**(2006.01)i; **G02B 3/04**(2006.01)i; **G03B 17/12**(2006.01)i; **H04N 5/225**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 13/00(2006.01); G02B 13/04(2006.01); G02B 13/20(2006.01); G02B 15/16(2006.01); G02B 3/00(2006.01);
G02B 3/02(2006.01); G02B 7/02(2006.01); H04N 5/225(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 광축(optical axis), 렌즈(lens), 플레어(flare), 경사면(incline surface), 광학계(optical system)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-019373 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 21 January 2000 (2000-01-21) See paragraphs [0033]-[0040]; and figure 2.	1-10
Y	JP 2006-267391 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05 October 2006 (2006-10-05) See paragraph [0061]; and figures 2 and 8.	1-10
A	US 2012-0229916 A1 (YANO et al.) 13 September 2012 (2012-09-13) See claim 1; and figure 2.	1-10
A	KR 10-2108199 B1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 08 May 2020 (2020-05-08) See claim 1; and figure 6.	1-10
A	KR 10-2016-0103541 A (MABUCHI KOREA CORPORATION) 01 September 2016 (2016-09-01) See claim 1; and figure 4.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 June 2022

Date of mailing of the international search report

09 June 2022

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/002777

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2000-019373	A	21 January 2000	JP	3020095	B2	15 March 2000
				US	6239922	B1	29 May 2001
JP	2006-267391	A	05 October 2006	CN	100468187	C	11 March 2009
				CN	1837942	A	27 September 2006
				KR	10-0730852	B1	20 June 2007
				KR	10-2006-0102466	A	27 September 2006
US	2012-0229916	A1	13 September 2012	CN	102681045	A	19 September 2012
				CN	102681045	B	27 May 2015
				JP	2012-189912	A	04 October 2012
				JP	5841731	B2	13 January 2016
				US	8649111	B2	11 February 2014
KR	10-2108199	B1	08 May 2020	CN	109917528	A	21 June 2019
				CN	209167633	U	26 July 2019
				KR	10-2020-0049742	A	08 May 2020
				KR	10-2022-0024343	A	03 March 2022
				KR	10-2108199	B1	08 May 2020
				KR	10-2363537	B1	17 February 2022
				US	10473880	B2	12 November 2019
				US	10866381	B2	15 December 2020
				US	2019-0179103	A1	13 June 2019
				US	2020-0033548	A1	30 January 2020
				US	2021-0072488	A1	11 March 2021
KR	10-2016-0103541	A	01 September 2016	None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G02B 13/00(2006.01)i; G02B 3/00(2006.01)i; G02B 3/04(2006.01)i; G03B 17/12(2006.01)i; H04N 5/225(2006.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G02B 13/00(2006.01); G02B 13/04(2006.01); G02B 13/20(2006.01); G02B 15/16(2006.01); G02B 3/00(2006.01); G02B 3/02(2006.01); G02B 7/02(2006.01); H04N 5/225(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 광축(optical axis), 렌즈(lens), 플레어(flare), 경사면(incline surface), 광학계(optical system)																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2000-019373 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 2000.01.21 단락 [0033]-[0040]; 및 도면 2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2006-267391 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2006.10.05 단락 [0061]; 및 도면 2, 8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012-0229916 A1 (YANO 등) 2012.09.13 청구항 1; 및 도면 2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2108199 B1 (삼성전기주식회사) 2020.05.08 청구항 1; 및 도면 6</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2016-0103541 A (주식회사 마부치코리아) 2016.09.01 청구항 1; 및 도면 4</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	Y	JP 2000-019373 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 2000.01.21 단락 [0033]-[0040]; 및 도면 2	1-10	Y	JP 2006-267391 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2006.10.05 단락 [0061]; 및 도면 2, 8	1-10	A	US 2012-0229916 A1 (YANO 등) 2012.09.13 청구항 1; 및 도면 2	1-10	A	KR 10-2108199 B1 (삼성전기주식회사) 2020.05.08 청구항 1; 및 도면 6	1-10	A	KR 10-2016-0103541 A (주식회사 마부치코리아) 2016.09.01 청구항 1; 및 도면 4	1-10
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
Y	JP 2000-019373 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 2000.01.21 단락 [0033]-[0040]; 및 도면 2	1-10																		
Y	JP 2006-267391 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 2006.10.05 단락 [0061]; 및 도면 2, 8	1-10																		
A	US 2012-0229916 A1 (YANO 등) 2012.09.13 청구항 1; 및 도면 2	1-10																		
A	KR 10-2108199 B1 (삼성전기주식회사) 2020.05.08 청구항 1; 및 도면 6	1-10																		
A	KR 10-2016-0103541 A (주식회사 마부치코리아) 2016.09.01 청구항 1; 및 도면 4	1-10																		
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																				
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																				
국제조사의 실제 완료일 2022년06월03일(03.06.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년06월09일(09.06.2022)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박태욱 전화번호 +82-42-481-5560																		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2000-019373 A	2000/01/21	JP 3020095 B2	2000/03/15
		US 6239922 B1	2001/05/29
JP 2006-267391 A	2006/10/05	CN 100468187 C	2009/03/11
		CN 1837942 A	2006/09/27
		KR 10-0730852 B1	2007/06/20
		KR 10-2006-0102466 A	2006/09/27
US 2012-0229916 A1	2012/09/13	CN 102681045 A	2012/09/19
		CN 102681045 B	2015/05/27
		JP 2012-189912 A	2012/10/04
		JP 5841731 B2	2016/01/13
		US 8649111 B2	2014/02/11
KR 10-2108199 B1	2020/05/08	CN 109917528 A	2019/06/21
		CN 209167633 U	2019/07/26
		KR 10-2020-0049742 A	2020/05/08
		KR 10-2022-0024343 A	2022/03/03
		KR 10-2108199 B1	2020/05/08
		KR 10-2363537 B1	2022/02/17
		US 10473880 B2	2019/11/12
		US 10866381 B2	2020/12/15
		US 2019-0179103 A1	2019/06/13
		US 2020-0033548 A1	2020/01/30
		US 2021-0072488 A1	2021/03/11
KR 10-2016-0103541 A	2016/09/01	없음	